



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Diseño de listelos a base de botellas de vidrio recicladas en Talara - 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Industrial

**AUTORA:**

Br. Preciado Talledo, Kimberly Lucero (ORCID: 0000-0001-7228-5277)

**ASESOR:**

Mg. Rivera Calle, Omar (ORCID: 0000-0002-1199-7526)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva.

**Piura - Perú**

2019

### **Dedicatoria**

A Dios por ser nuestro padre espiritual, nuestro guía; por darme la fortaleza, inteligencia, sabiduría y salud para alcanzar este gran logro.

A mis padres y hermanos por el apoyo y cariño que me brindaron a lo largo de este proceso; y a mi querido compañero Héctor.

### **Agradecimiento**

A la Universidad César Vallejo por la formación profesional en el desarrollo académico, a mi asesora metodóloga la Ing. MBA Luciana Mercedes Torres Ludeña y a mi asesor especialista el Ing. Omar Rivera Calle por su apoyo en el presente trabajo de investigación.

## **Página del jurado**

## Declaratoria de Autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **PRECIADO TALLEDO, KIMBERLY LUCERO**, estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo, sede Piura, declaro que el trabajo académico titulado: **“DISEÑO DE LISTELOS A BASE DE BOTELLAS DE VIDRIO RECICLADAS EN TALARA - 2019”**, presentada en 80 folios para la obtención del título profesional de Ingeniero Industrial, es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda la cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Piura, 04 de diciembre de 2019

Firma

DNI 71109925

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de Autenticidad .....	v
Índice .....	vi
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>12</b>
2.1 Tipo y diseño de investigación .....	12
2.1.1 Tipo de estudio .....	12
2.1.2 Diseño .....	13
2.2 Operacionalización de variables .....	14
2.3 Población, muestra y muestreo .....	15
2.3.1 Población .....	15
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
2.4.1 Técnicas e instrumentos: .....	16
2.4.2 Validez.....	17
2.5 Procedimiento .....	17
2.6 Métodos de análisis de datos .....	19
2.7 Aspectos éticos .....	19
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
3.1. Clasificación de botellas de vidrio frecuentemente desechadas en Talara-2019..	20
3.2 Tratamiento necesario para reciclar las botellas de vidrio.....	22
3.3 Alternativas de listelos con vidrio reciclado.....	24
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>

<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>38</b>

## Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	14
Tabla 2: Población y muestra .....	15
Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
Tabla 4: Clasificación de botellas de vidrio frecuentemente desechadas en Talara-2019. .	20
Tabla 5: Guía de observación - Tiempo .....	22
Tabla 6: Guía de Observación – Vidrio Triturado.....	23
Tabla 7: Ficha de Materia Prima .....	24
Tabla 8: Registro de Costos.....	25
Tabla 9: Depreciación Simple de Materiales y Equipos. ....	26
Tabla 10: Nivel de Aceptación .....	27



## **Resumen**

La presente investigación tiene como objetivo diseñar listelos a base de botellas de vidrio recicladas en Talara-2019. El diseño es no experimental-transversal y de acuerdo al nivel o alcance es de tipo descriptiva. El proyecto de investigación se desarrolló en la Provincia de Talara; para cumplir con el primer objetivo, se aplicó una corta entrevista a cinco centros de acopio del lugar en la cual se logró conocer que semanalmente se recolectan 43000 kg de botellas de vidrio recicladas. Para llevar a cabo el segundo objetivo que era determinar el proceso de reciclaje de las botellas de vidrio, se utilizó una guía de observación para registrar los tiempos de secado, trituración y tamizado de las 15 botellas que se tomaron como muestra. Con respecto al tercer objetivo, el cual estaba enfocado en detallar las alternativas de listelos, se utilizó una ficha parra registrar la materia prima utilizada; así como también se utilizó un registro de los costos generados en el diseño y por último se llevó a cabo un focus group para medir el nivel de aceptación de los diseños presentados. Finalmente se concluye que a las botellas de vidrio recicladas sí se les puede dar una utilidad de construcción como en el caso de diseñar listelos decorativos, además se identificó que en la provincia de Talara existe la cantidad suficiente de botellas de vidrio recicladas como para lograr con dicho objetivo, dicho proyecto se puede llevar a cabo siempre y cuando se le dé el tratamiento adecuado al vidrio y pulir bien la superficie del listelo por seguridad del consumidor; además cuenta con un bajo costo unitario de S/ 7.97 y con un nivel de aceptación de 76%, lo cual lo hace un proyecto viable.

**Palabras clave:** diseño, listelos, botellas de vidrio recicladas, tratamiento de reciclaje.

## **Abstract**

The aim of this research is to design listings based on recycled glass bottles in Talara-2019. The design is not experimental-transversal and according to the level or scope is descriptive. The research project was developed in the province of Talara; to meet the first objective, a short interview was applied to five collection centers of the place in which it was possible to know that 43000 kg of recycled glass bottles are collected weekly. To carry out the second objective, which was to determine the recycling process of glass bottles, an observation guide was used to record the drying times, shredding and sifting of the 15 bottles sampled. With regard to the third objective, which was focused on detailing the alternatives to listels, a factsheet was used to record the raw material used; as well as using a register of the costs generated in the design and finally a focus group was carried out to measure the level of acceptance of the designs presented. Finally it is concluded that recycled glass bottles can be given a construction utility as in the case of designing decorative listels, in addition, it was identified that sufficient quantities of recycled glass bottles exist in the province of Talara to achieve this objective, this project can be carried out provided that the glass is properly treated and the surface of the listel is well polished for consumer safety; It also has a low unit cost of S/ 7.97 and an acceptance level of 76%, which makes it a viable project.

**Keywords:** design, listels, recycled glass bottles, recycling treatment.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, la basura se ha convertido en el principal contaminante para el ambiente; es por ello que ahora más que nunca, se considera de gran importancia clasificar la basura teniendo presente el grupo al cual ésta corresponda, ya que pueden ser residuos orgánicos, papel, cartón o vidrio.

La revista Énfasis (2013), publicó un artículo en donde afirmó que “América Latina muestra un bajo nivel de práctica en el reciclaje. Dentro del continente, no se muestra algún país capaz de superar el 15% de materiales reciclados de la basura en el año”.

Diario de León (2006) de España, afirmó que el vidrio representa el 7% del total de residuos que se depositan en los tachos para la basura. Los artículos fabricados con vidrio son los de mayor facilidad al reciclado, pero para ello deben ser separados del resto de la basura.

Por otro lado, se sabe que el vidrio es el material 100% reciclable; no obstante, un gran número de botellas que están elaboradas a base de vidrio culminan su utilidad en los basureros, causando cantidades grandes de basura y consecuentemente mayor contaminación al ambiente, ya que de acuerdo con Vila (2017), 3000 botellas de vidrio que se reciclan, equivalen a 1000 kg de basura menor a los que se arrojada en los vertederos, en donde concluirían su vida útil.

Si al elaborar botellas a base de vidrio se lleva a cabo un proceso se requieren de elevadas temperaturas y enormes cantidades de recursos; como lo son el combustible, la materia prima, energía, etc.; lo adecuado sería aprovechar al máximo estas botellas fabricadas cuando éstas se conviertan en basura y evitar cometer un gran error al tirarlas a los vertederos esperando a que se descompongan, porque desdichadamente los productos fabricados con riquezas naturales se demoran mucho más tiempo en descomponerse que en ser usados.

Hoy en día, son muy escasas las empresas o personas que se dedican a reciclar como parte de un negocio. Según Gomero (2018), quien representa la asociación civil “Recíclame”, dio a conocer que lastimosamente en el Perú se produce mucho, pero se recicla poco, ya que solo el 2% del total de residuos sólidos que generan las familias peruanas es reciclado y aprovechado por las industrias de dicho país, el porcentaje restante es tirado a los vertederos, sin ser reaprovechado.

Para Li & otros (2017) , cada año, grandes toneladas de residuos de vidrio terminan en vertederos sin llevar un tratamiento de reciclaje adecuado, esto dificulta la carga de la eliminación de residuos en vertederos. Por ello, la conversión del vidrio no reciclado a materiales favorables es de gran importancia para las estrategias sostenibles.

Cabe señalar que de acuerdo a la publicación de la fundación CORRESPONSABLES (2018), el Ministerio de la Producción, la Sociedad Nacional de Industrias, La Cámara de Comercio de Lima y la Asociación Recíclame; como parte del programa “Perú sin Alcohol”, trituraron 80 mil botellas de licor con la finalidad de lograr concientización en el consumidor sobre la importancia del reciclaje y la protección de la salud pública.

Quezada (2019), Técnico de la Unidad de Saneamiento Ambiental del Minsa Talara, indicó que en las últimas décadas la producción de residuos sólidos ha crecido de manera alarmante en Talara y considera que una forma de mitigar este problema es a través de programas de segregación, la recolección selectiva de los desechos y potenciar el tema de emprendimiento con respecto al reciclaje. Actualmente en el Perú, estos residuos son muy altamente requeridos para transformarlos en nuevos productos o materias primas que serán posteriormente utilizados.

A pesar de que hay residuos que pueden ser aprovechados, como lo es el vidrio, en la actualidad son pocas las personas a las cuales les interesa reciclar recipientes de vidrio y solo los denominan desecho luego de que éstas cumplan el objetivo para lo cual fueron fabricadas, quizá por una baja cultura ambiental o falta de ingenio, puesto que con creatividad podrían elaborar nuevos productos al igual que productos sustitutos, brindándolo a un precio accesible, contribuyendo al medio ambiente y con las finanzas en la población.

Si este escenario se mantiene, las emisiones tóxicas producidas en la elaboración del vidrio nuevo serán mayores, así como también aumentará su costo de fabricación, porque al elaborar un producto innovador con recursos naturales en estado bruto, se demanda de una elevada cantidad de energía. Por otro lado, si no se llegan a segregar estos artículos hechos de vidrio, se generaría un gran desperdicio económico; ya que no todo lo que se desecha es denominado basura, ya que con un poco de trabajo se le puede otorgar una segunda vida útil a las botellas de vidrio. Si nos enfocamos en lo positivo de la situación, se tomaría como una idea para iniciar un negocio, cuyas ganancias pueden ser muy favorables.

Es por ello que se consideró como propuesta reutilizar las botellas de vidrio reciclables para elaborar diseños de cerámicos decorativos, como por ejemplo los listelos, pues se sabe que actualmente estos cerámicos se encuentran en el mercado a un precio elevado, el cual gracias a esta propuesta se reduce, ya que los listelos fueron diseñados y elaborados a base de botellas de vidrio recicladas, cuya solución rentable beneficiará tanto al medio ambiente, como a la población.

Para la presente investigación se consideraron antecedentes internacionales y nacionales, los cuales son detallados a continuación:

López (2012) en su investigación titulada ***“Fabricación de baldosas decorativas de concreto con adición de escoria de mata de níquel”***, en la Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad Ingeniería para conseguir el título de Ingeniero Civil; donde se tuvo como objetivo general: elaborar baldosas decorativas de concreto con adición de escoria de mata de níquel para evaluar su comportamiento físico-mecánico. Donde realizó una serie de pruebas en el laboratorio a éstas, para demostrar las grandes diferencias del producto con y sin añadirle escoria de mata de níquel. Se concluyó que el uso de la escoria de mata de níquel en los materiales de construcción contribuye al consumo de los bancos existentes, así como también fomenta la innovación en los materiales de construcción, por lo que la fabricación de baldosas decorativas de concreto se llevó a cabo con el fin de ayudar a reducir la cantidad de basura en los vertederos y a su vez darle un buen uso. Se consideró este antecedente, ya que se plantea como objetivo darle una utilidad de construcción a la escoria de níquel, en este caso se le da una utilidad de construcción al vidrio reciclado en la elaboración de baldosas decorativas, cuya información fue de gran apoyo para llevar a cabo el diseño de listelos como lo indica el objetivo específico N° 3 del presente proyecto de investigación.

Gutiérrez (2015), en su tesis titulada ***“Cristalería ecológica a base de botellas de vidrio recicladas”*** para adquirir el título profesional de Ingeniero en diseño industrial por la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática; cuyo objetivo general establecido fue elaborar productos de cristalería a partir de botellas de vidrio desechadas, mediante un proceso de calidad. Con el uso de un cuestionario se logró identificar la población insatisfecha, así como también el mercado al que se dirige la cristalería ecológica.

Se concluye que el uso de cristalería ecológica tiene una aprobación de 95.2%, esto quiere decir que estos productos elaborados con botellas de vidrio, serían aceptados por la población. Este antecedente fue seleccionado, ya que contiene información necesaria para la presente investigación con respecto al tratamiento de reciclaje que se le dio a las botellas de vidrio como se indica en el objetivo específico N° 2.

Morales (2017), en su tesis titulada ***“Plan de negocio para la elaboración de manufacturas de vidrio reciclado, con insumos importados de Colombia”***, para conseguir el título de ingeniero en negocios internacionales por la Universidad de las Américas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas; en donde tuvo como objetivo general: determinar la viabilidad comercial financiera de un plan de negocio para la ejecución de una planta de tratamiento y elaboración de productos de vidrio como vasos, vajillas y platos con materias primas importadas de Colombia. Mediante focus group, encuestas y entrevistas a expertos, se llegó a conocer el nivel de percepción del uso doméstico de productos hechos de vidrio reciclado; además se pudo saber las características y conducta más relevante del segmento objetivo en la ciudad de Quito. Se concluyó que el plan propuesto para la fabricación de productos a base de vidrio reciclado importado de Colombia es factible en el mercado ecuatoriano; sin embargo, se pueden presentar numerosas variables incontrolables que pueden llegar a influir directa o indirectamente el desempeño de dicho proyecto. Se consideró este antecedente puesto a que da a conocer los aspectos más relevantes a considerar en la fabricación de productos con material reciclable y así el indicador con respecto al nivel de percepción por parte de los clientes potenciales que se encuentra dentro del objetivo específico N° 3, sea positivo.

Álvarez (2015), en su tesis titulada ***“Estudio de pre-factibilidad de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio en base a vidrio reciclado”***, por la Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería para adquirir el título de Ingeniero industrial, teniendo como objetivo contribuir con el desarrollo social y el cuidado ambiental, a través de una empresa formal, dedicada a recolectar residuos de vidrio, cumpliendo un adecuado tratamiento de limpieza y que finalmente se puedan producir envases de vidrio, los cuales pueden ser utilizados nuevamente como envases para productos de consumo humano.

Concluyendo que debido a que la preocupación por el cuidado del medio ambiente irá en aumento en los próximos años, las empresas optarán por utilizar productos reciclados que contribuyan con la preservación y cuidado del planeta. Como principal ventaja que se espera lograr mediante el comercio de productos reciclados será que estas se van a diferenciar de otras empresas por contribuir tanto con la sociedad como con el ambiente, viéndose reflejado en la fabricación de estos productos.

Se tomó en cuenta este antecedente nacional, ya que contiene información con respecto a los tipos de botellas que son desechadas mayormente en el país, datos que sirvieron como guía para llevar a cabo el objetivo específico N° 1 de la presente investigación.

Millones y Chavez (2018), en su proyecto de investigación ***“Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal en el distrito de Santa - Ancash - 2018”***, para conseguir el título de ingeniero civil por la Universidad César Vallejo, teniendo como finalidad la determinación de la influencia de la adición de vidrio reciclado triturado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal elaborados en el distrito de Santa, en la ladrillera Santa Rosa; el diseño de dicha investigación fue no experimental y de tipo descriptiva-comparativa. Se llegó a la conclusión de que al agregarle un 12% de vidrio reciclado molido a los ladrillos de arcilla artesanal, se mejoran su composición física y mecánicas a comparación de un ladrillo patrón, de acuerdo con las Norma ITINTEC 331.019 y 331.017 y la Norma. Se consideró esta investigación como antecedente, puesto a que muestra otra alternativa para el tratamiento de reciclaje de botellas de vidrio desechadas en la provincia de Talara y así poder elaborar un producto que beneficie tanto a la sociedad como al medio ambiente, así como lo indica el objetivo N° 2.

Caldas (2019), en su tesis titulada ***“Implementación del proceso HOPE para el reciclado de botellas de vidrio no retornable, en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, Noviembre 2018 – Enero 2019”***, por la Universidad de Huánuco, Facultad de Ingeniería; para conseguir el título profesional de Ingeniero Ambiental, la cual tuvo por finalidad implementar el proceso HOPE para el reciclaje de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019. Empleando una observación directa como técnica para analizar la información recolectada para ver su evolución, así como también los cambios producidos al aplicar una intervención innovadora.

Se determinó que la discoteca KILOMBO no presenta un adecuado manejo en residuos sólidos, puesto que el personal que labora no tiene conocimiento acerca del manejo de residuos sólidos y como no los separan se produce una mezcla de residuos y desechos, obstruyendo de esta forma la oportunidad de aprovechar estos envases en la producción de nuevos productos. Se eligió este antecedente, porque en el proceso Hope muestra aspectos importantes a considerar en el reciclaje de botellas de vidrio y esto sirvió para identificar la cantidad y el tipo de botellas que se desechan frecuentemente en la ciudad de Talara como se indica en el objetivo específico N° 1.

Para Castells (2000), el reciclaje es un conjunto de actividades que pueden llevarse a cabo sobre diversos flujos de residuos para aprovechar total o parcialmente el material, ya sea para darle el mismo uso u otra aplicación. Por otro lado, Iorga (2015), sustenta que un residuo está representado por cualquier sustancia u objeto de la que el titular disponga, tenga la intención de tirar o se vea obligado a desechar.

Es importante tener en cuenta como está la situación actualmente en el Perú con respecto al tema del reciclaje de residuos sólidos, por ello se creyó conveniente tomar en cuenta la siguiente información:

MINAM (2017), difundió que uno de los principales objetivos del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos es disminuir la producción de residuos sólidos de los hogares, comercios, empresas industriales, etc., además de promover su valorización y recuperación a través del reciclaje de vidrios, metales, plásticos, entre otros; esto a su vez renovara la industria de reciclaje, teniendo en cuenta a los recicladores informales. Dicho decreto legislativo presenta responsabilidades, derechos, atribuciones y obligaciones basados en el rescate de elementos, tratamiento y recuperación de suelos, así como otras alternativas que eviten su disposición final.

De acuerdo a Tittarelli (2018), la tasa mundial de reciclaje de las botellas de vidrio es de un 25% y la mayoría los residuos de vidrio se envían al vertedero como residuo; pues como el vidrio no es biodegradable, los rellenos sanitarios no se deben considerar como una solución ecológica. Por otro lado; Ran & Otros (2016), afirman que el reciclaje se desarrolla en el aumento de la conciencia sobre la protección del medio ambiente, el agotamiento gradual de los recursos y el aumento de la competencia en el mercado. El proceso de reciclaje suele ir acompañado de flujo de capital, flujo de información y flujo de negocios.



ECOLOGÍA (2019), señala que como desventaja, el vidrio genera un impacto ambiental muy negativo si éste se acumula en forma de desecho en los vertederos, puesto a que puede llegar a tardar más de 4000 años en degradarse; por otro lado, la gran ventaja con la que cuenta este material es que se puede reciclar y reutilizar en muchos ámbitos.

Anaya & Chaoca (2009), definen al vidrio como un material frágil, transparente y duro que se obtiene por fusión a una temperatura de 1.500 °C de arena de sílice ( $\text{SiO}_2$ ), carbonato sódico ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) y caliza ( $\text{CaCO}_3$ ).

De acuerdo a Petrie (2019), hoy en día los artistas explotan las propiedades únicas del vidrio para crear obras decorativas y escultóricas, en las que se combinan imagen, objeto y material. Esto crea un gran potencial visual y metafórico para el artista y nuevas formas de presentar “la imagen”.

El sustantivo "cristal", por lo general es usado como un sub-nombre del vidrio; por ello, el vidrio no se considera un cristal, sino un sólido amorfo. Hay recipientes de cristal que están compuestos por una variedad de tonalidades dependiendo de su estructura química, de la que han sido fundidas. Este material es 100% reciclable, es decir que a partir de un recipiente que ya ha sido utilizada, se puede fabricar una nueva botella con características similares a la primera.

QUIMINET (2006), describe el vidrio como un material asombrosamente fuerte, ya que incluso el envase de vidrio más frágil puede resistir un peso mayor a 100 kg.; sin embargo cuenta con poca resistencia al impacto y se rompe con gran facilidad si se cae.

Para Uriate (2019), “El vidrio es un material que se puede reciclar con mayor facilidad; sin embargo, existen algunos tipos de vidrio que llevan un proceso de reciclaje muy extenso debido a su composición, como por ejemplo: los vidrios para ventana, los espejos, los focos, los vidrios templados, etc.

Con respecto al proceso de fabricación del vidrio, a continuación se detallan las etapas más importantes de éste:

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (2000), nos dice que la M.P entra al proceso, se muelen y almacenan en recipientes a una altura promedio, para luego ser trasladadas a través de un sistema de alimentación por gravedad a las balanzas y mezcladores. En donde estos, las materias primas son dosificadas y mezcladas con el vidrio reciclado hasta presenciar una mezcla homogénea, la cual es movilizaba a través de fajas transportadoras hasta un sistema de almacenamiento de cargas (batch), donde se mantiene hasta que se utiliza en el del horno de fundición.

Al momento que la mezcla esta fundida completamente, ésta se dirige al frente del baño y fluyendo por medio de la garganta de carga al refinador, en donde se acondiciona para después ser descargada al proceso de formado, como se muestra a continuación:

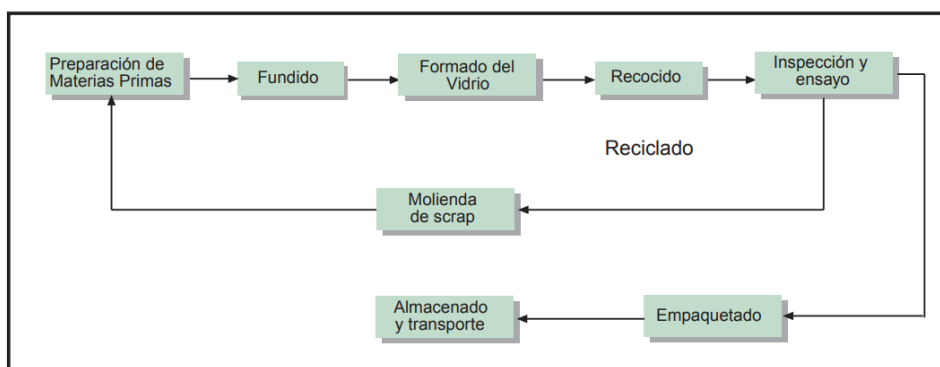


Figura N° 1: “Fabricación de vidrio y de productos de vidrio”.  
Fuente: Comisión Nacional Del Medio Ambiente, 2000.

PUCP (2011), señala que el vidrio es un material muy eficiente, ya que puede reutilizarse y reaprovecharse en su forma original más que cualquier otro material como envases. Además se puede decir que existen proyectos para mejorar la recuperación de recipientes de vidrio, logrando así a disminuir los residuos en basurales.

Para Tamayo (2009), las botellas de vidrio cuenta con grandes beneficios, tales como las que serán mencionadas a continuación: es un material químicamente inerte (por lo cual no contamina el medio ambiente), su modo de descomposición es casi parecido al de una roca silícea, es un material 100% y tan maleable que se puede fabricar todo tipo de objetos, es muy resistente al calor dentro de cierto rango, es un material impermeable, puro, limpio e higiénico para los fines diarios, no pueden ser perforados por agentes punzantes, es una barrera contra los cambios de temperatura, el reciclaje de éstos puede llegar a ser de un costo mínimo. Si se trata de envases de vidrio no retornables, estos son recolectados y transportados hacia alguna planta de tratamiento, lugar donde ordenan y se muelen. El producto que se consigue, poder servir como **M.P** para su fabricación de un innovador producto.

Según Ohbuchi & otros (2018), el vidrio reciclado se clasifica en dos tipos; la reutilización de la botella y la botella unidireccional. En el caso de la botella unidireccional, es necesario aplastar los pequeños fragmentos, llamado "Cullet", para minimizar la energía de la fusión.

Como parte de las teorías relacionadas al tema, también se ha tomado en cuenta la definición de los listelos y su uso en la sociedad, así como también su proceso de fabricación:

Bringhurst & otros (2009), denomina al diseño a la actividad inaprensible y como el proceso mediante el cual se realiza la formación de artículos y mensajes para ser observados por el público, además de encontrarse en un cambio constante.

Para Egiri (2015), el diseño es la expresión de imágenes en forma de imágenes o bocetos; en otras palabras, está fuertemente asociado con el arte o el dibujo. Esta es la categorización del término sobre la base de su uso más popular y generalizado. Aunque el dibujo parece ser creativo, el proceso de dibujo en sí no puede crear una salida verdaderamente nueva, ya que el dibujo en sí mismo es un proceso que sólo implica transformar una imagen abstracta en una figura o forma concreta.

Por otro lado; Naeem (2018), los clientes perciben que el éxito del producto depende predominantemente de la creación de atributos únicos y superiores del producto. Numerosos factores influyen en la forma en que las empresas crean atributos de producto únicos y superiores para garantizar una posición competitiva en el mercado.

Fuentes & Merlin (2016), definen los listelos como ornamentaciones decorativas muy modernas, más largos y estrechos que las cenefas. Su colocación es muy sencilla, por lo general vienen en piezas de 24 x 7.5 cm.; sin embargo, existe gran variedad de medidas. Al igual que al colocar los azulejos, hay que tener en cuenta que no queden desnivelados. Éstos son usados mayormente para la decoración de interiores pues se toma en cuenta cada detalle para lograr una estética original y diferente en las estancias.

Estas ornamentaciones son versátiles, pues pueden ser puestos verticalmente, dando de esta forma una definición de dos modelos de azulejos en una misma estancia, pueden ser los azulejos de la ducha con los del lavado. Otra alternativa sería colocarlos horizontalmente, separando dos modelos de cerámica.

KANTÚ (2018), dice que primero, la arcilla debe estar en estado natural, la cual ingresara al horno, a una temperatura aproximadamente de 1 000 °C en el primer fuego o primera quema, la cual además se le conoce como la parte del prensado, donde se obtiene la forma de la base de cerámica.

Después, en la segunda quema o segundo fuego se pone una capa de pintura blanca la cual funciona de base para proceder con el pintado del diseño de la siguiente etapa, esta segunda etapa es también conocida como el esmaltado de la pieza cerámica.

Luego, se realiza el pintado de la pieza cerámica mediante la serigrafía, la cual es una técnica artesanal que permite llevar a cabo una producción a gran escala conservando el acabado artístico en cada una de las piezas. En esta tercera quema o tercer fuego, también se agrega la granilla, vidrio finamente molido, el cual le da un acabado de brillo natural y alto relieve a cada pieza cerámica.

Al último, las piezas tienen presentados acabados metalizados finales, los cuales se producen en una cuarta entrada al horno o cuarto fuego, siendo ésta la etapa de todo el proceso en donde la temperatura es menor a las demás, aproximadamente 800 °C.

En esta etapa se añaden los acabados en oro, plata o lustre (brillo tornasolado que contiene componentes metalizados).



Figura N° 2: “ Fabricación de Listelos ”  
Fuente: Kantú, 2018.

Cabe mencionar que para la formulación del problema de la presente investigación se consideró como pregunta general la siguiente: ¿Se podría dar una utilidad de construcción a las botellas de vidrio recicladas?

Así como también se formularon las siguientes tres preguntas específicas: ¿Qué tipo de botellas de vidrio son frecuentemente desechadas en Talara-2019?; ¿Qué tratamiento será necesario para reciclar las botellas de vidrio? y ¿Qué alternativas de listelos se podrían construir con vidrio reciclado?

El presente proyecto de investigación se justificó de manera tecnológica, ya que podría servir como un modelo de negocio, el cual más adelante puede ser ejecutado con los equipos y máquinas adecuadas que permitan mejorar continuamente los procesos de diseño. Así mismo, como justificación económica, esta propuesta se convertiría en una oportunidad muy rentable para el inicio de negocios en personas interesadas en la actividad de reciclado, ya que con creatividad y conocimiento, se podría realizar, haciendo diseños factibles con mayor diversidad de modelos y un mejores acabados.

Beneficiando así a la sociedad como al medio ambiente, ya que se van reutilizar aquellos envases de vidrio que son desechados a los vertederos sin sacarle provecho alguno, para elaborar diseños de listelos; además, se conoce que los listelos son cerámicos que encontramos en el mercado a un precio alto, lo que demostraría que al elaborar sus diseños con materiales reciclables, este precio podría disminuir directamente.

Para llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación, se determinó como objetivo general: Diseñar listelos a base de botellas de vidrio recicladas en Talara-2019. Para poder cumplir con el propósito de la presente investigación se determinaron los siguientes tres objetivos específicos: Clasificar las botellas de vidrio frecuentemente desechadas en Talara-2019; determinar el tratamiento necesario para reciclar las botellas de vidrio y detallar alternativas de listelos con vidrio reciclado.

## II. MÉTODO

### 2.1 Tipo y diseño de investigación

#### 2.1.1 Tipo de estudio

- **Según la finalidad que persigue: Aplicada**

Maldonado (2015) y Jones (2019) , definen a la investigación aplicada como la herramienta que sirve para determinar la función de los conocimientos obtenidos. Está se relaciona directamente con la investigación básica, puesto que se relaciona con los avances parciales y finales de esta; también se conoce que una investigación aplicada contiene un marco teórico. Por lo cual, se considera a la presente investigación aplicada, del cual se tomaron en cuenta teorías científicas validadas anteriormente, para ser transformadas en productos que actúen ante cualquier tipo de necesidad a la que pase la sociedad, en este caso, en el desarrollo de diseños de listelos en base a botellas de vidrio recicladas.

- **Según la orientación que se asume: cuantitativa**

Hernández & otros (2010), así como también Basias & Pollalis (2018); definen a la investigación cuantitativa como la cual requiere de una recolección de datos, basándose en la medición numérica y el análisis estadístico para desarrollar patrones de comportamiento y demostrar teorías existentes. Para lo cual, se consideró a la siguiente investigación de tipo cuantitativa, puesto que en su desarrollo, se necesitó de una recolección de datos de fuentes diversas, a través de una entrevista para determinar la cantidad de botellas que frecuentemente se recolectan según su tipo, precio y color.

- **Según el nivel o alcance: descriptiva**

Hernández & otros (2003), al igual que Ivey (2016); señalan que las investigaciones descriptivas tienen como objetivo especificar las propiedades, características y perfiles de las personas, grupos, comunidades u otro fenómeno que sea analizado. En pocas palabras se busca medir y/o encontrar información de manera independiente o en conjunto sobre las variables presentadas en la investigación. Por ello, la siguiente investigación es de descriptiva, puesto que se describió y propuso una alternativa para reutilizar las botellas de vidrio que son desechadas para el diseño de listelos decorativos.

### 2.1.2 Diseño

#### - No experimental-transversal

Para Kerlinger & Lee (2002), así como también Dehejia (2015), definen la investigación no experimental como la búsqueda empírica y sistemática en la cual el investigador no posee un control directo de las variables. Es por eso que la presente investigación se considera de diseño no experimental - transversal, puesto que no presenta una participación del autor y el estudio se realizará en un tiempo determinado, midiéndose así que la investigación durará desde el mes de Abril hasta el mes de Diciembre del 2019.

Alva (2002) define el diseño no experimental - descriptivo simple como el diseño en el cual el investigador obtiene datos contemporáneos basados en una situación previamente establecida (objeto de estudio), sin desarrollar cambios en el proceso.

Su presentación la da de la siguiente manera:

$$M \longrightarrow O$$

Dónde:

- **M** es la muestra en estudio, en este caso serán las unidades de análisis, como los centros de acopio de la provincia de Talara, las botellas de vidrio recicladas, el vidrio (kg.) producto de la trituración, los listelos que se realizaron y los clientes potenciales para saber cuál fue el nivel de aceptación de los diseños realizados.
- **O** es el componente de la medición de la variable en estudio, como el kg de botellas/color, el precio de botella/color, el tiempo de secado de las botellas, el tiempo de molienda, el tiempo de tamizado, la cantidad de vidrio desperdiciado, la cantidad de materia prima requerida para cada listelo, el costo que tendrá diseñar listelos con vidrio reciclado, y el nivel de aceptación por parte de los clientes potenciales.

2.2 Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DE LISTELOS A BASE DE BOTELLAS DE VIDRIO RECICLADAS	“(…)es la actividad mediante la que se realiza la configuración de los objetos y de los mensajes visuales (...)” (Bringhurst & otros, 2009) de “(...)ornamentaciones decorativas muy modernas, más largos y más estrechos que las cenefas (...)” (Fuentes & Merlín, 2016) a base de “(...)un material duro, frágil y transparente que ordinariamente se consigue por fusión a una temperatura de 1.500 °C de arena de sílice (SiO2), carbonato sódico (Na2CO3) y caliza (CaCO3). (...)” (Anaya & Chaoca, 2009) reciclado en Talara-2019	Características de botella	En una entrevista en los centros de acopio, se hallaron la cantidad y el precio de las botellas que frecuentemente se recolectan.	Kg. De botella/Color	De razón
				Precio de botella/color	
		Tratamiento de reciclaje	Con ayuda de un cronómetro y la técnica de observación se evaluaron los tiempos adecuados para cada una de las operaciones a realizar.	Tiempo de secado de botellas	De razón
				Tiempo de molienda	
				Tiempo de tamizado	
			La "Q" de desperdicio se midió atraves de la "Q" de vidrio que ingresa – kg de vidrio triturado aceptable	Cantidad vidrio desperdiciado	
		Proceso de diseño	La cantidad en materia prima por listelo se midió mediante una ficha de materia prima	Materia prima	De razón
			Para hallar el costo de diseño por listelo, consideraron: costo de los materiales, mano de obra y el costo de herramientas o equipos utilizados.	Costo de diseño	De razón
			Para medir el nivel de aceptación de los diseños, se realizó mediante la técnica del focus group.	Nivel de aceptación	Nominal

Elaboración Propia, 2019.



## 2.3 Población, muestra y muestreo

### 2.3.1 Población

Según Galbiati (2015), “la población es el conjunto de todos los valores de un fenómeno que se requiere observar”.

En el estudio a desarrollar, la población es finita, puesto que se conoce la cantidad total de unidad de análisis; así también, las unidades de análisis varían, dependiendo del indicador que será medido; tal y como está se muestra en la **tabla 02**.

La muestra, según Tamayo (2003), es definida como “la cantidad de población cuantificada en una investigación, dicha situación se presenta cuando no se puede medir las unidades de análisis de la población”.

Por consiguiente, al tener una población pequeña y finita, es recomendable utilizar toda la población.

**Tabla 2: Población y muestra**

Indicadores	Unidad de análisis	Población	Muestra	Muestreo
Kg. De botella/Color	Centros de acopio	5	—	—
Precio de botella/color				
Tiempo de secado de botellas	Botellas	$\infty$	15	Por conveniencia
Tiempo de molienda				
Tiempo de tamizado	Vidrio (gr)	6 598	—	—
Cantidad de vidrio desperdiciado				
Materia prima	Listelo	3	—	—
Costo de diseño				
Nivel de aceptación	Cliente potencial	$\infty$	8	Por conveniencia

Elaboración Propia, 2019.

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

### 2.4.1 Técnicas e instrumentos:

Según Centty (2006), determina a la recolección de datos como “procedimientos metodológicos y sistemáticos que facilitan la recolección de datos”.

Los instrumentos, según Arias (2006) los denomina como “conjunto de materiales que son utilizados para recolectar y guardar datos”.

En la **tabla 3** se muestran las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos en la investigación:

**Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Indicadores	Unidad de análisis	Técnicas	Instrumentos
Kg. De botella/Color	Centros de acopio	Entrevista	Guía de entrevista de características de botellas (ANEXO N° 2)
Precio de botella/color			
Tiempo de secado de botellas	Botellas	Observación	Guía de observación del proceso (ANEXO N° 3)
Tiempo de molienda			
Tiempo de tamizado	Vidrio (kg)		
Cantidad de vidrio desperdiciado			
Materia prima	Listelo	Análisis documental	Ficha de materia prima (ANEXO N° 4)
Costo de diseño			Reporte de costos (ANEXO N° 5)
Nivel de aceptación	Cliente potencial	Focus Group	Guía de pautas: Nivel de aceptación (ANEXO N° 7)

Elaboración Propia, 2019.

### **2.4.2 Validez**

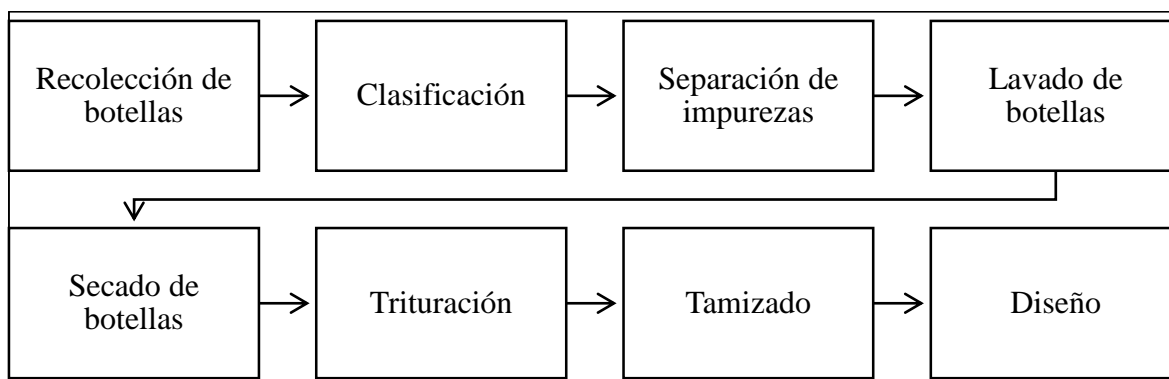
Rodrigues & otros (2018), así como también Adji (2017), definen la validez como “la posibilidad de que un método de investigación sea capaz de responder a las interrogantes formuladas”.

Los instrumentos empleados en el presente proyecto de investigación, tales como la guía de entrevista de características de botellas, la guía de observación de proceso, la ficha de materia prima, el reporte de costos y la guía de pautas; fueron previamente validados por la Ing. MBA Luciana Torres Ludeña, el Ing. Omar Rivera Calle y el Ing. MBA Hugo Daniel García Juárez, tales constancias se encuentran en el ANEXO N° 8, ANEXO N° 9 y ANEXO N° 10.

### **2.5 Procedimiento**

Para dar inicio al desarrollo de la presente investigación que consta en realizar diseños de listelos usando botellas de vidrio recicladas, lo primero que se realizó fue identificar la cantidad, el color y el precio de las botellas que se reciclan semanalmente en la ciudad de Talara. Para poder recolectar esta información se realizó una entrevista corta de tres preguntas a cinco centros de acopio (muestra elegida por conveniencia, ya que eran solo cinco de éstos que se dedican a reciclar vidrio), en donde se obtuvo que la cantidad de botellas de vidrio que se recolectan semanalmente en los cinco centros de acopio es de aproximadamente 43000 kg, de las cuales se pudo determinar a partir de los datos otorgados por los representantes de los referidos centro de acopio que 19150 kg son de color transparente, 9000 kg son de color verde oscuro, 13350 kg son de color ámbar y 1500 kg pertenecen a otros colores (negro, azul, amarilla, etc.); con respecto al precio, las botellas son pesadas y el kg se vende entre 0.20 a 0.25 soles, sin importar el color de éstas.

A continuación, se presenta un flujograma, donde se visualiza de manera general como se llevó a cabo el proceso de reciclaje de las botellas de vidrio:



Elaboración Propia, 2019.

Primero se recolectaron 15 botellas de colores variados (transparente, verde, ámbar y negro), las cuales fueron lavadas manualmente, retirando toda impureza de ella (tanto su contenido, como las etiquetas), dejándolas escurrir de manera invertida durante un minuto. Una vez secas, éstas fueron trituradas, utilizando una máquina trituradora de martillos, esto tomó un tiempo aproximado de 4 segundos por botella.

El vidrio triturado fue tamizado, permitiendo elegir solo los trozos menores a 1.5 cm aproximadamente, los cuales sirvieron para el diseño de los listelos. Como base para realizar los tres listelos (cuyas medidas son de 24 cm de largo, 7.5 cm de ancho y con un espesor de 0.9 cm), se elaboraron de cemento porcelanato, ya que es resistente, en la parte superior se añadió fragua de color blanco para unir los trozos de vidrio e iniciar con el diseño, el cual se realizó teniendo en cuenta los trozos de vidrio no queden al borde del listelo; para recubrir la superficie y darle un buen acabado al listelo, se le añadió sellador acrílico (cuya ficha técnica se encuentra en el ANEXO N° 15) ; dichas cantidades se encuentran en la ficha de materia prima, ubicada en el ANEXO N° 4.

Otro de los indicadores a medir, fueron los costos que se han generado al diseñar los listelos, tales como **M.P**, **M.O** y herramientas utilizadas durante el proceso; los cuales han sido plasmados en un reporte de costos que se encuentra en el ANEXO N° 5. Por último, se realizó un focus group de 8 personas (clientes potenciales) para evaluar el nivel de aceptación con respecto a los listelos y así obtener mejoras o recomendaciones en relación al producto. Dichos datos recolectados se encuentran resumidos en el ANEXO N° 11.

Cyr (2017), define un focus group como un método para recolectar datos que reúne a un pequeño grupo de individuos (de seis a ocho personas) para discutir una serie de preguntas abiertas, en donde un moderador hace las preguntas y facilita la discusión posterior; los datos necesarios se generan a través de las conversaciones que se desarrollan.

## **2.6 Métodos de análisis de datos**

### **❖ Estadística descriptiva:**

Para Mishra & otros (2019), la estadística descriptiva es el tipo de información que se lleva a cabo para describir las características básicas de los datos de un estudio, como la media y la desviación estándar

Este tipo de estadística es el estudio que desarrolla la obtención, organización, presentación y descripción de la información numérica recolectada con respecto a la presente investigación; generalmente se requieren del apoyo de tablas, medidas numéricas y gráficos.

### **❖ Programas empleados:**

Los datos obtenidos en la investigación serán tabulados y analizados mediante el software de Microsoft Excel para conseguir resultados precisos y fáciles de interpretar, mostrándolos mediante tablas y gráficos.

## **2.7 Aspectos éticos**

El presente proyecto de investigación, se ha logrado manteniendo una conducta ética, demostrando respeto hacia los derechos del autor, los cuales han sido citados de manera adecuada; así como también se ha demostrado transparencia con los resultados de los instrumentos aplicados en el proceso de la presente investigación.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Clasificación de botellas de vidrio frecuentemente desechadas en Talara-2019

La clasificación de botellas de vidrio desechadas frecuentemente en la ciudad de Talara se realizó en base a un aspecto muy importante como es el color de éstas. Como primer dato importante se consideró saber la cantidad de botellas (Kg.) de cada color que se recolectan semanalmente, así como también el precio de éstas.

Para recolectar esta información, se les realizó una entrevista de tres preguntas a cinco centros de acopio en la ciudad de Talara, cuya información se detalla en la **Tabla 4**:

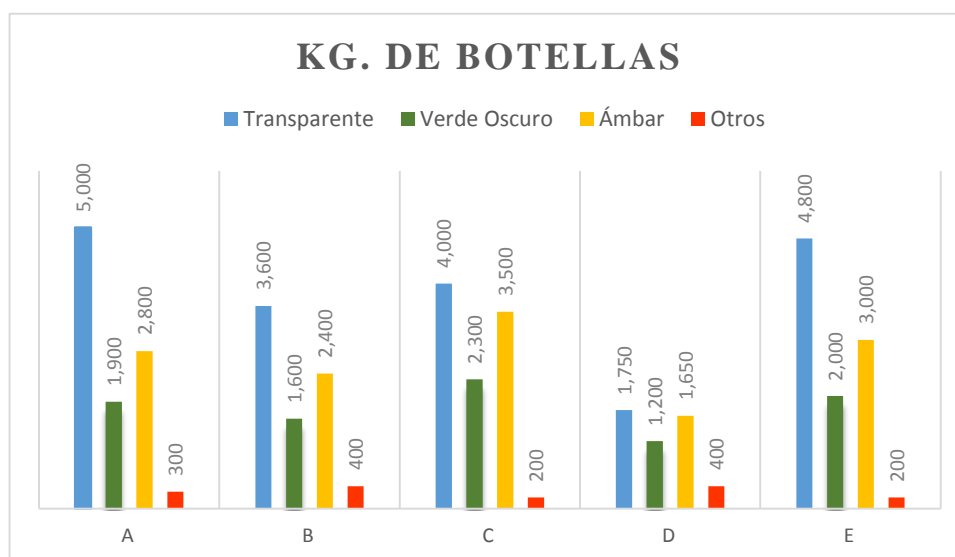
**Tabla 4:** Clasificación de botellas de vidrio frecuentemente desechadas en Talara-2019.

ÍTEM		CENTROS DE ACOPIO					Total
		A	B	C	D	E	
Mayor cantidad		Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	
Kg de botella	Transparente	5,000	3,600	4,000	1,750	4,800	19,150
	Verde Oscuro	1,900	1,600	2,300	1,200	2,000	9,000
	Ámbar	2,800	2,400	3,500	1,650	3,000	13,350
	Otros	300	400	200	400	200	1,500
Precio de kg de botella por color		S/ 0.20	S/ 0.20	S/ 0.25	S/ 0.20	S/ 0.25	

Elaboración Propia, 2019.

En la **Tabla 4**, se registró la información brindada por los representantes de cada centro de acopio (la cual se puede apreciar en el **gráfico N° 1**), semanalmente se recolectan 19,150 kg botellas de color transparente (siendo éste el color que más predomina), 9,000 kg botellas de color verde oscuro, 13,350 kg de color ámbar y 1500 kg de botellas de otros colores (negro, amarillo, azul); esto quiere decir que si se cuenta con la suficiente materia prima para poder utilizar este vidrio en el diseño de listelos.

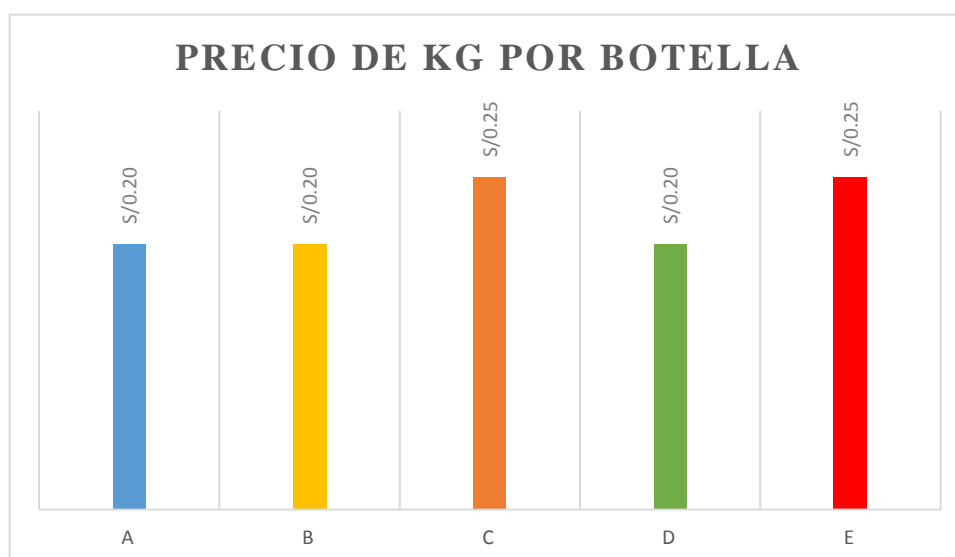
**Gráfico N° 1: Kg de botellas según el color.**



Elaboración Propia, 2019.

Otro dato relevante es el precio al que se vende el kg de botellas, como se puede observar en el **gráfico N° 2**; el kg de botellas de vidrio se vende entre 20 y 25 céntimos, sin importar el color de éstas, también se puede observar que estos centros de acopio compran el kg de botellas de vidrio entre 20 y 25 céntimos (sin importar el color de éstas), lo cual es muy ventajoso; ya que se puede negociar con los recicladores si se les ofrece un precio razonable por cada kg de botellas de vidrio y considerarlos como proveedores.

**Gráfico N° 2: Precio de Kg por botella.**



Elaboración Propia, 2019.

### 3.2 Tratamiento necesario para reciclar las botellas de vidrio

Con respecto al segundo objetivo, éste consta en determinar el tratamiento o proceso necesario para reciclar las recipientes de vidrio desechados en la ciudad de Talara y así poder aprovecharlas para el diseño de listelos decorativos.

Para el registro de los tiempos de secado, trituración y tamizado, se utilizó una guía de observación, como se presenta a continuación en la **tabla 5**:

**Tabla 5:** Guía de observación - Tiempo

BOTELLAS		TIEMPO (segundos)		
Nº	gr.	Secado	Trituración	Tamizado
1	392	60	4.36	30.47
2	408	60	3.26	28.43
3	395	60	3.65	28.69
4	492	60	4.24	29.56
5	398	60	3.85	32.61
6	511	60	5.05	30.81
7	376	60	4.75	30.72
8	590	60	3.35	31.45
9	587	60	3.40	31.08
10	389	60	4.23	29.97
11	475	60	4.32	31.36
12	394	60	3.95	28.29
13	398	60	3.30	29.42
14	392	60	4.24	30.54
15	401	60	4.30	31.87
PROMEDIO		60	4.02	30.35

Elaboración Propia, 2019.

Con respecto al primer indicador que es el tiempo de secado, se consideraron 60 segundos para lograr escurrir la mayor cantidad de agua de cada botella, este proceso se realizó invirtiendo las botellas en una jaba con 12 compartimientos.

Con respecto al segundo indicador que es el tiempo de triturado, una botella se demora en promedio 4 segundos para ser triturada utilizando un molino de martillos.



Para calcular el tercer indicador, que es el tiempo de tamizado, se utilizó una rejilla de fierro que permitió escoger solo los trozos menores a 2 centímetros, los cuales sirvieron para diseñar los listelos, el tiempo aproximado de tamizado fue de 30 segundos por cada botella (triturada).

Con respecto a la cantidad de vidrio triturado, se calculó la cantidad de vidrio aceptable para el diseño de listelos y la cantidad de vidrio que no cumplió con el tamaño adecuado para realizar el diseño; todo ello se muestra a continuación en la **tabla 6**:

**Tabla 6:** Guía de Observación – Vidrio Triturado

<b>BOTELLAS</b>		<b>VIDRIO TRITURADO (gr.)</b>	
<b>Nº</b>	<b>gr.</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Desperdicio</b>
<b>1</b>	392	262	130
<b>2</b>	408	298	110
<b>3</b>	395	329	66
<b>4</b>	492	332	160
<b>5</b>	398	276	122
<b>6</b>	511	275	236
<b>7</b>	376	227	149
<b>8</b>	590	355	235
<b>9</b>	587	298	289
<b>10</b>	389	227	162
<b>11</b>	475	358	117
<b>12</b>	394	299	95
<b>13</b>	398	319	79
<b>14</b>	392	288	104
<b>15</b>	401	267	134
<b>TOTAL</b>	<b>6598</b>	<b>4410</b>	<b>2188</b>

Elaboración Propia, 2019.

En la **tabla 6**, se presenta una cantidad de 15 botellas de vidrio trituradas equivalen a botellas 6598 gr de vidrio triturado, en la cual solo 4410 gr de este vidrio sirvió para el diseño de los listelos; dicho en otras palabras, se puede llegar a aprovechar hasta un 66.84% de vidrio para el diseño de listelos.

El desarrollo del diseño de listelos a base de botellas de vidrio recicladas, se puede visualizar de manera detallada en el diagrama de operaciones que se encuentra en el ANEXO N° 6.

### 3.3 Alternativas de listelos con vidrio reciclado

Con respecto a las alternativas de listelos que se diseñaron, se consideraron tres puntos muy importantes a medir: la cantidad de **M.P** utilizada en cada uno de los tres diseños presentados, el costo que generó diseñar los tres listelos y por último mediante un focus group se buscó la medición del nivel de aceptación de los diseños propuestos, así como también se buscó recolectar recomendaciones y mejoras por parte de los participantes.

**Tabla 7:** Ficha de Materia Prima

MATERIA PRIMA		UNIDAD	DISEÑOS DE LISTELOS		
			Nº 1	Nº 2	Nº 3
<b>BASE</b>	Cemento Porcelanato	gr	225	225	225
	Agua	ml	80	80	80
<b>DISEÑO</b>	Fragua	gr	120	100	120
	Agua	ml	48	40	48
	Sellador	ml	2	2	2
	Vidrio	gr	92	89	95
	Pintura	ml	5	0	5

Elaboración Propia, 2019.

En la **tabla 7** se registraron las cantidades de materia prima que se utilizaron tanto para elaborar la base, como también para plasmar el diseño con vidrio reciclado.

**Tabla 8:** Registro de Costos.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO PARCIAL (S/)
<b>INSUMOS</b>				
<b>Cemento Porcelanato</b>	Gramo	675	S/ 0.01	S/ 3.38
<b>Agua</b>	Mililitro	376	S/ 0.00046	S/ 0.17
<b>Fragua</b>	Gramo	340	S/ 0.01	S/ 1.73
<b>Sellador</b>	Mililitro	6	S/ 0.03	S/ 0.16
<b>Vidrio</b>	Gramo	276	S/ 0.00022	S/ 0.06
<b>Pintura</b>	Mililitro	10	S/ 0.13	S/ 1.25
<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Trituración</b>	Servicio	1	S/ 0.42	S/ 0.42
<b>Operario</b>	Horas	4.5	S/ 3.00	S/ 13.50
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>				
<b>Balanza (depreciación)</b>	Unidad	1	S/ 0.02	S/ 0.02
<b>Rejilla (depreciación)</b>	centímetro	30	S/ 0.01	S/ 0.25
<b>Lija</b>	Unidad	1	S/ 1.80	S/ 1.80
<b>Esponja de Fierro</b>	Unidad	1	S/ 1.00	S/ 1.00
<b>Tina (depreciación)</b>	Unidad	1	S/ 0.03	S/ 0.03
<b>Plato de aluminio (depreciación)</b>	Unidad	1	S/ 0.01	S/ 0.01
<b>Fuente de aluminio (depreciación)</b>	Unidad	1	S/ 0.01	S/ 0.01
<b>Cuchara descartable</b>	Unidad	1	S/ 0.10	S/ 0.10
<b>Jarra plástica (depreciación)</b>	Unidad	1	S/ 0.01	S/ 0.01
<b>Pincel (depreciación)</b>	Unidad	1	S/ 0.01	S/ 0.01
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 23.90</b>
<b>COSTO PROMEDIO DEL DISEÑO DEL LISTELO</b>				<b>S/ 7.97</b>

Elaboración Propia, 2019.

En la **tabla** anterior, se presenta un registro del costo promedio que se usa en diseñar las tres propuestas de listelos, en donde se consideró un costo de **M.P** utilizada, el costo de **M.O** requerida para triturar el vidrio, así como también se han considerado los costos y depreciación en línea recta (simple) de los materiales y equipos (**tabla 9**), utilizados durante el desarrollo de los diseños de listelos.

Después de calcular estos costos mencionados anteriormente, se puede observar que el costo final para diseñar el listelo es de S/7.97, el cual no es elevado a comparación de los listelos que se encuentran en el mercado (cuyos precios sobrepasan los S/. 15.00).

**Tabla 9:** Depreciación Simple de Materiales y Equipos.

<b>DEPRECIACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS</b>			
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<b>PRECIO</b>	<b>VIDA ÚTIL (días)</b>	<b>DEPRECIACIÓN (S/)</b>
<b>Balanza</b>	S/ 25.00	1080	S/ 0.02
<b>Rejilla</b>	S/ 3.00	360	S/ 0.01
<b>Tina</b>	S/ 10.00	360	S/ 0.03
<b>Plato de aluminio</b>	S/ 5.00	720	S/ 0.01
<b>Fuente de aluminio</b>	S/ 8.00	720	S/ 0.01
<b>Jarra plástica</b>	S/ 2.00	360	S/ 0.01
<b>Pincel</b>	S/ 1.00	180	S/ 0.01

Elaboración Propia, 2019.

Para medir el nivel de percepción de los clientes potenciales con respecto a los diseños de listelos propuestos, se realizó un focus Group de 8 personas, que duró 35 minutos, en donde también se recolectaron algunas recomendaciones para poder mejorar los listelos diseñados (datos que se encuentran resumidos en la **tabla N° 10**). El informe correspondiente al focus group realizado se encuentra en el ANEXO N° 11.

**Tabla 10:** Nivel de Aceptación

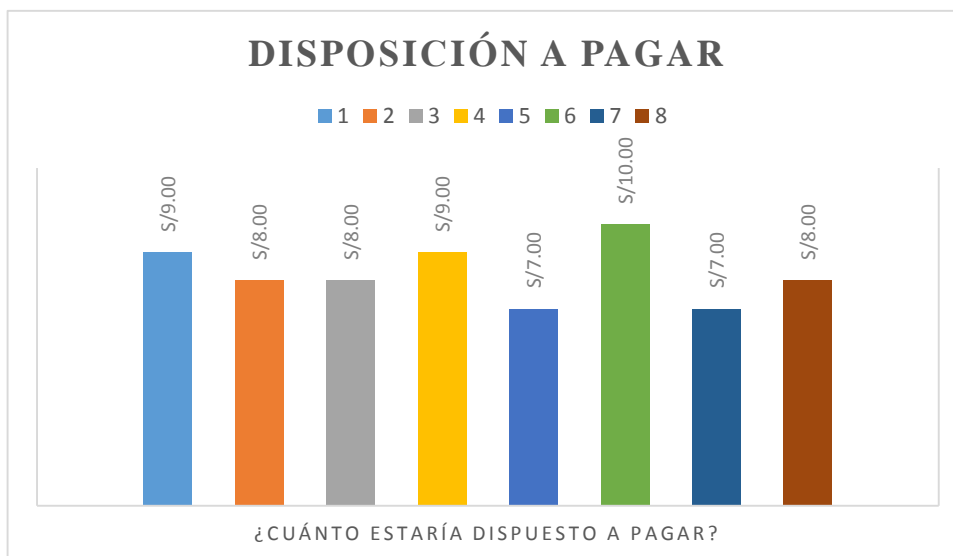
PREGUNTAS	PERSONAS								PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1. ¿Qué es lo que más le agrada del producto?	Que está hecho de un material reciclable y que se pueden plasmar diferentes diseños en los listelos a partir de los tozos de vidrio.								
2. ¿Qué modificaría de los diseños presentados?	Que sea más ligero, de menos grosor, que se lijén y pulan bien las puntas de los vidrios y que se pulan los bordes de los listelos.								
3. ¿Qué le agregaría a estos diseños?	Que se combinen colores más vivos y que se nivele la superficie.								
4. ¿Qué colores le atraerían más?	Los colores dependerán del lugar en el cual se colocaran los listelos.								
5. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?	S/9.00	S/8.00	S/8.00	S/9.00	S/7.00	S/10.00	S/7.00	S/8.00	S/ 8.25
6. Del 1 al 10 ¿Cómo calificaría el listelo?	8	8	7	8	7	9	7	7	7.63

Elaboración Propia, 2019.

En dicha tabla, de acuerdo a la pregunta N° 1, los diseños de listelos tienen una ventaja al ser de un producto reciclable, así como también el hecho de poderse plasmar libremente cualquier diseño. Por otro lado, con respecto a la pregunta N° 2, se recolectaron algunas observaciones y recomendaciones por parte de los panelistas, con respecto a los bordes del acabado del listelo, cuyas observaciones ya fueron levantadas y tomadas en cuenta para priorizar el bienestar de sus consumidores; lo cual se ha detallado en el ANEXO N° 14.

Mediante la pregunta N° 5, también se pudo estimar que los panelistas están dispuestos a pagar un promedio de S/ 8.25 por listelo (cuyos valores se muestran también en el gráfico N° 3).

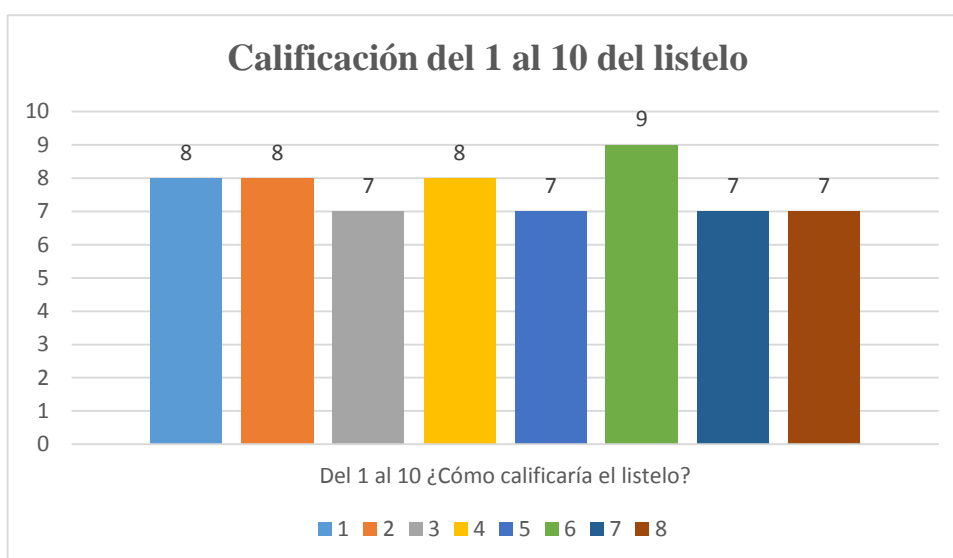
**Gráfico N° 3: Disposición de Pago**



Elaboración Propia, 2019.

En cuanto al nivel de aceptación de los diseños de listelos presentados en el focus group, los panelistas calificaron los diseños con un promedio de 7.63 de 10 puntos (ANEXO N° 12). A continuación se observa en el gráfico N° 4 la puntuación de cada panelista con respecto a los listelos.

**Gráfico N° 4: Calificación del listelo**



Elaboración Propia, 2019.

#### **IV. DISCUSIÓN**

El primer objetivo consistió en clasificar las botellas de vidrio que se desechan frecuentemente en la provincia de Talara según el precio y el color de éstas; para ello se consideraron como indicadores los kilogramos de botellas por color y el precio de botellas por color; de acuerdo a la información recolectada, se obtuvo que semanalmente se recolectan un aproximado de 43000 Kg de botellas de vidrio, donde el mayor porcentaje de botellas es de color transparente (45%), seguido de las botellas de color ámbar (31%), el vidrio de color verde oscuro (21%) y por último botellas de vidrio de otros colores (3%). Cabe mencionar que el precio de éstas no varía según su color. Dichos datos coinciden con la información obtenida por Caldas (2019), quien en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental, logró implementar el proceso HOPE para reciclar botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019, en donde afirma que en la recolección y segregación de las botellas de vidrio clasificadas según su color, el mayor porcentaje de botellas de vidrio es de color transparente (86.2%), seguido del vidrio color ámbar (13.6%) y por último el vidrio de color verde oscuro (0.2%).

El segundo objetivo consistió en determinar el tratamiento necesario para reciclar las botellas de vidrio, donde se recolectaron datos con respecto al tiempo de secado (60 segundos), triturado (4 segundos) y tamizado (30 segundos); así como también se calculó la cantidad de vidrio desperdiciado (33.16%) y la cantidad del vidrio aceptable (66.84%) para realizar los diseños de los listelos; a diferencia de la investigación realizada por Gutiérrez (2015), quien en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Diseño Industrial, tuvo como objetivo principal generar productos de cristalería a partir de botellas de vidrio desechadas, mediante un proceso de calidad; en donde mediante un diagrama de flujo del proceso detalla que después de la recolección de las botellas de vidrio, la primera etapa es el corte de éstas, siguiéndole la etapa de pulido y por último se realiza la limpieza (lavado) y esterilización de los productos finales.

Por otro lado, con respecto al vidrio desperdiciado puede servir para la elaboración de ladrillos de arcilla artesanal, ya que Chávez & Millones (2018), quienes en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, cuyo objetivo general fue determinar cómo influye la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades del ladrillo de arcilla artesanal elaborados en el distrito de Santa, en la ladrillera Santa Rosa; afirman que el adjuntarle el 12% de cristal molido reciclado a los listelos de arcilla, presentan una mayor factibilidad en su composición física y mecánicas en un ladrillo patrón.

El tercer objetivo consistió en detallar alternativas de listelos con vidrio reciclado, en donde consideró como un indicador a medir fue la cantidad de materia prima utilizada para el diseño de listelos. Otro indicador a medir fue medir el costo de cada diseño de listelo; el cual se definió en base a los insumos, la mano de obra y la depreciación en línea recta de los materiales y equipo utilizados; a partir de ello se obtuvo que el costo unitario para diseñar cada listelo es de S/ 7.97, de la misma manera, Morales (2017), quien en su tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Negocios Internacionales, cual como objetivo general fue determinar la viabilidad comercial financiera de un plan de negocio para la ejecución de una planta de tratamiento y elaboración de productos de vidrio como vasos, vajillas y platos con materias primas recicladas, definió el costo de los productos de cristalería ecológica de acuerdo a tres factores de gran importancia como lo son los materiales directos, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación. Por último, mediante un focus group se obtuvo un nivel de aceptación del 76% por parte de los consumidores; así mismo, Gutiérrez (2015) afirma que el consumo de cristalería ecológica propuesta por su proyecto tiene aceptación de 95.2% y esto quiere decir que la población en general llegaría a aceptar de manera directa los artículos derivados de los recipientes de vidrio.



## **V. CONCLUSIONES**

Luego de desarrollar el diseño de listelos a base de botellas de vidrio recicladas en la provincia de Talara del presente año, se llegaron a las siguientes conclusiones.

1. Con respecto al primer objetivo; para la clasificación de las botellas de vidrio se debe considerar un aspecto muy importante como es el color de éstas, ya que el diseño que se plasmará en los listelos dependerá de la variedad de colores de las botellas; así mismo se logró determinar que del total de botellas de vidrio (43000 kg.) que se recolectan semanalmente en la provincia de Talara, el color de botellas que se recolectan en mayor cantidad son de color transparente (45%).
2. Con respecto al segundo objetivo, el tratamiento adecuado para reciclar y transformar las botellas de vidrio será determinado de acuerdo al uso que se les darán a las éstas; sin embargo, es de vital importancia que éstas hayan pasado previamente por un proceso de limpieza para retirar de ella todo tipo de impurezas.
3. Con respecto al tercer objetivo, correspondiente al detalle de alternativas de listelos, se obtuvo un costo unitario de S/ 7.97 por cada diseño, el cual representa un costo muy bajo en comparación con el precio promedio del mercado; se puede decir que económicamente el proyecto es factible, además del nivel de aceptación de un 76% que se obtuvo mediante un focus group.

Finalmente se concluye que a las botellas de vidrio recicladas sí se les puede dar una utilidad de construcción como en el caso de diseñar listelos decorativos, además se identificó que en la provincia de Talara existe la cantidad suficiente de botellas de vidrio recicladas para ser utilizadas en el proyecto, siempre y cuando se le otorga tratamiento adecuado al vidrio y pulir bien la superficie del listelo por seguridad del consumidor; además cuenta con un bajo costo unitario de S/ 7.97 y con un nivel de aceptación de 76%, lo cual lo hace un proyecto viable.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda llevar un control y recogida de botellas de vidrio recicladas muy seguido, ya sea semanal o como máximo quincenalmente; así mismo se pueden considerar como proveedores a los recicladores o locales que desechen botellas no retornables y llegar a un acuerdo formal, ya que eso ayudará a que su adquisición sea segura.
2. Se recomienda promover el reciclaje de vidrio a través de campañas en equipo con las municipalidades de cada lugar; así como también se deberían formar alianzas con empresas que generen un flujo elevado de botellas de vidrio no retornables como lo son los restaurantes, hoteles, bares, discotecas, etc.
3. Se recomienda utilizar máquinas tecnológicamente actualizadas para cada proceso y que a la vez éstas no contaminen el medio ambiente.
4. Se recomienda tener en cuenta un espacio entre el diseño hecho con vidrio triturado y los bordes de los listelos, así las puntas de estos no puedan lastimar a las personas al tener contacto con éstos.
5. Se recomienda que es vidrio que no sirva para el proceso de diseño, sea utilizado para la elaboración de ladrillos artesanales, cuyo proyecto ya ha sido aprobado en la ciudad de Áncash del presente año.
6. Se recomienda compartir los resultados obtenidos en el estudio realizado con la finalidad de aportar en el desarrollo de próximos estudios, desarrollados por los estudiantes de las carreras relacionadas a la industria.

## REFERENCIAS

**ADJI ACHMAD, R.F.** *Investigation of Instrument Validity*. International Journal of Law and Management, 2017, vol. 59, no. 6. pp. 1203-1210 ProQuest Central. ISSN 1754243X. DOI <http://dx.doi.org/10.1108/IJLMA-09-2016-0076>.

**ALVA Santos, Antonio.** *Diseño Metodológico*. 2002.

**ÁLVAREZ Ramos, Fiorella Wendy.** *Estudio de pre-factibilidad de una empresa productora y comercializadora de envases de vidrio en base vidrio reciclado*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima : s.n., 2015. Tesis.

**ANAYA Sánchez, Giovanni Jorge y CHAOCA Reynaga, Ramiro Pablo.** *Materiales de Construcción*. Cochabamba : s.n., 2009.

**ARIAS, Fidias G.** *El Proyecto de Investigación. Quinta*. Caracas : s.n., 2006.

**BASIAS, N. and POLLALIS, Y.** *Quantitative and Qualitative Research in Business & Technology: Justifying a Suitable Research Methodology*. Review of Integrative Business and Economics Research, 2018, vol. 7. pp. 91-105 ProQuest Central. ISSN 24146722.

**BRINGHURST, Robert, y otros.** *Antología de Diseño I*. 2009.

**CALDAS Coz, Sergio Rafael.** *Implementación del proceso HOPE para el reciclado de botellas de vidrio no retornable en la discoteca KILOMBO, ciudad de Huánuco, Noviembre 2018 - Enero 2019*. Universidad de Huánuco. Huánuco : s.n., 2019. Tesis.

**CASTELLS, Xavier Elias.** *Reciclaje de Residuos Industriales*. Primera. 2000.

**CENTTY Villafuerte, Deymor B.** *Manual Metodológico para el Investigador Científico*. Arequipa : s.n., 2006.

**CHAVEZ Torres, César Vladimir y MILLONES Sipón, Frank Junior.** *Influencia de la adición del vidrio triturado reciclado en las propiedades de ladrillo de arcilla artesanal- Distrito de Santa- Ancash*. Universidad César Vallejo. Chimbote : s.n., 2018.

**COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE.** *Fabricación del vidrio y productos de vidrio*. Santiago : s.n., 2000.

**CYR, J.** *The Unique Utility of Focus Groups for Mixed-Methods Research. PS, Political Science & Politics*, 10, 2017, vol. 50, no. 4. pp. 1038-1042 ProQuest Central. ISSN 10490965. DOI <http://dx.doi.org/10.1017/S104909651700124X>.

**DEHEJIA, R.** *Experimental and Non-Experimental Methods in Development Economics: A Porous Dialectic. Journal of Globalization and Development*, 2015, vol. 6, no. 1. pp. 47-69 ProQuest Central. ISSN 21946353. DOI <http://dx.doi.org/10.1515/jgd-2014-0005>.

**DIARIO DE LEÓN.** *El vidrio, un problema*. España : s.n., 2006.

**ECOLOGIAHOY.** VIDRIO. [En línea] 03 de Enero de 2019. <https://www.ecologiahoy.com/vidrio>.

**EGIRI, Y.O.** *Creative Design: An Integral Aspect Of Innovation In Industrial Design And Technology. International Journal of Innovation*, Jan, 2015, vol. 3, no. 1. pp. 1-6 ProQuest Central. DOI <http://dx.doi.org/10.5585/iji.v3i1.35>.

**FUENTES, Junior y MERLIN, Leroy.** LEROYMERLIN. [En línea] 30 de 12 de 2016. <https://comunidad.leroymerlin.es/t5/Bricopedia-Decoraci%C3%B3n/Qu%C3%A9-diferencia-hay-entre-un-listelo-y-una-cenefa/ta-p/180690>.

**FUNDACIÓN CORRESPONSABLES.** CORRESPONSABLES. *FUNDACIÓN CORRESPONSABLES*. [En línea] 24 de Diciembre de 2018. <https://peru.corresponsables.com/actualidad/80-mil-botellas-licor-reciclaje-peru>.

**GALBIATI Riesco, Jorge M.** *Conceptos Básicos de Estadística*. 2015.

**GOMERO Rodríguez, Renzo.** Industria del reciclaje mueve en el país más de S/. 600 millones anualmente. *Correo*. 2018.

**GUTIÉRREZ Andrade, Miguel Ángel.** *"Cristalería ecologica a base de botellas de vidrio recicladas"*. Universidad Central del Ecuador. Quito : s.n., 2015.

**HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar.** *Metodología de la investigación*. Quinta. 2010.

**HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto; FERNÁNDEZ Collado, Carlos; BAPTISTA Lucio, Pilar.** *Metodología de la Investigación*. 2003.

**IORGA, A.** *Definition Of Terms And Presentation Of Processes Regarding The Collection, Recycling And Capitalization Of Waste Packaging From Agricultural Activities. The Research Institute for Agriculture Economy and Rural Development. International Symposium. Agrarian Economy and Rural Development: Realities and Perspectives for Romania. Proceedings, 2015. pp. 341-345 ProQuest Central. ISSN 22477187.*

**IVEY, J.** *Is Descriptive Research Worth Doing?. Pediatric Nursing, Jul, 2016, vol. 42, no. 4. pp. 189 ProQuest Central. ISSN 00979805.*

**JONES, B., et al.** *Accessing Off-Field Brains in Sport; an Applied Research Model to Develop Practice. British Journal of Sports Medicine, 07, 2019, vol. 53, no. 13. pp. 791 ProQuest Central. ISSN 03063674. DOI <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097082>.*

**KANTÚ.** KANTÚ. [En línea] 14 de Enero de 2018. <https://decorandoconkantú.com/2018/01/14/como-se-fabrica-un-listelo-ceramica/>.

**KERLINGER, Fred N. y LEE, Howard B.** *Investigación del Comportamiento. Cuarta. México : s.n., 2002.*

**LI, C., et al.** *Silicon Derived from Glass Bottles as Anode Materials for Lithium Ion Full Cell Batteries. Scientific Reports (Nature Publisher Group), 04, 2017, vol. 7. pp. 1-11 ProQuest Central. DOI <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-01086-8>.*

**LÓPEZ García, Maynor Estuardo.** *Fabricación de baldosas decorativas de concreto con adición de escoria de mata de níquel. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala : s.n., 2012.*

**MALDONADO, José Ángel.** *Metodología de la investigación. 2015.*

**MINAM.** *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 2017.*

**MISHRA, P., et al.** *Descriptive Statistics and Normality Tests for Statistical Data. Annals of Cardiac Anaesthesia, Jan, 2019, vol. 22, no. 1. pp. 67-72 ProQuest Central. ISSN 09719784. DOI [http://dx.doi.org/10.4103/aca.ACA\\_157\\_18](http://dx.doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18).*

**MORALES Jaramillo, David Ernesto.** *"Plan de negocio para la elaboración de manufacturas de vidrio reciclado, con insumos importados de Colombia". Universidad de las Américas. Quito : s.n., 2017.*

**NAEEM, G.G., ZHANG, J. and FAHEEM, G.G.** *The Four-Factor Model of Product Design: Scale Development and Validation. The Journal of Product and Brand Management*, 2018, vol. 27, no. 6. pp. 684-700 ProQuest Central. ISSN 10610421. DOI <http://dx.doi.org/10.1108/JPBM-11-2017-1659>.

**OHBUCHI, Y., et al.** *Glass Bottle Fracture Behavior by Underwater Shock-Wave - Effect of Micro-Bubble on the Fracture Behavior -*. *Key Engineering Materials*, 08, 2018, vol. 774. pp. 303-306 ProQuest Central. ISSN 10139826. DOI <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.774.303>.

**PETRIE, K.** *On Glass, in Glass, of Glass: Some Developments in the Combination of Glass and Printmaking*. *Arts*, 03, 2019, vol. 8, no. 1 ProQuest Central. DOI <http://dx.doi.org/10.3390/arts8010021>.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.** *Clima de Cambios*. [En línea] 29 de Noviembre de 2011. <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/videos/reciclaje-de-vidrio/>.

**QUEZADA, Hugo.** Talara: proponen mayor segregación de residuos para mejorar limpieza. *El Regional Piura*. 2019.

**QUIMINET.** *El vidrio, Procesos de Moldeo y Clasificación*. [En línea] 11 de Octubre de 2006.

**TITTARELLI, F., GIOSUÈ, C. and MOBILI, A.** *Recycled Glass as Aggregate for Architectural Mortars. International Journal of Concrete Structures and Materials*, 12, 2018, vol. 12, no. 1. pp. 1-11 ProQuest Central. ISSN 19760485. DOI <http://dx.doi.org/10.1186/s40069-018-0290-3>.

**RAN, W., CHEN, F., WU, Q. and LIU, S.** *A Study of the Closed-Loop Supply Chain Coordination on Waste Glass Bottles Recycling*. *Mathematical Problems in Engineering*, 2016, vol. 2016 ProQuest Central. ISSN 1024123X. DOI <http://dx.doi.org/10.1155/2016/1049514>.

**REVISTA ÉNFASIS.** *El problema del Reciclaje en América Latina. Énfasis*. 2013.

**RODRIGUES, A.B., et al.** *Head and Neck Cancer: Validation of a Data Collection Instrument.* *Revista Brasileira De Enfermagem*, Jul, 2018, vol. 71, no. 4. pp. 1899-1906 ProQuest Central. ISSN 00347167. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0227>.

**RUSQUE, Ana María.** *De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa.* Caracas : Vadell Hermanos, 2003.

**TAMAYO, Mario.** *El Proceso de la Investigación Científica.* México : LIMUSA S.A., 2003.

**TOMAYO, Daniel.** VIDRIO VS PLÁSTICO. [En línea] 2009. <http://vidriovsplastico.blogspot.com/2009/>.

**URIATE, Julia Máxima.** El Vidrio. [En línea] 5 de Junio de 2019. <https://www.caracteristicas.co/vidrio/>.

**VILA Pérez, Ángel.** Reciclajes AVI. [En línea] 16 de Mayo de 2017. [Citado el: 18 de Abril de 2019.] <http://reciclajesavi.es/la-importancia-de-reciclar-vidrio/>.

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: Matriz de Consistencia

Título	Problema General	Objetivo General	Preguntas Específicas	Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Unidad de análisis	Población	Muestra	Técnicas	Instrumentos
“Diseño de listelos a base de botellas de vidrio recicladas en Talara-2019”	¿Se podría dar una utilidad de construcción a las botellas de vidrio recicladas?	Diseñar listelos a base de botellas de vidrio recicladas en Talara-2019.	¿Qué tipo de botellas de vidrio son frecuentemente desechadas en Talara-2019?	Clasificar las botellas de vidrio frecuentemente desechadas en Talara-2019.	Diseño de listelos a base de botellas de vidrio recicladas	Características de botella	Kg. De botella/Color	Centros de acopio	5	—	Encuesta	Cuestionario de características de botellas
			Precio de botella/color									
			¿Qué tratamiento será necesario para reciclar las botellas de vidrio?	Determinar el tratamiento necesario para reciclar las botellas de vidrio.		Tratamiento de reciclaje	Tiempo de secado de botellas	Botellas	∞	15	Observación	Guía de observación de tiempos
							Tiempo de molienda					
							Tiempo de tamizado	Vidrio (gr)	6 598	—		
							Cantidad de vidrio desperdiciado					
			¿Qué alternativas de listelos se podrían construir con vidrio reciclado?	Detallar alternativas de listelos con vidrio reciclado.		Proceso de diseño	Cantidad de materia prima	Listelo	3	—	Análisis documental	Ficha de materia prima
							Costo de diseño					Reporte de costos
							Nivel de aceptación	Cliente potencial	∞	8	Focus Group	Guía de pautas: Nivel de aceptación

Elaboración Propia, 2019.



## **ANEXO N° 2: Guía de Entrevista de Características de Botellas**

Se está realizando un proyecto de investigación que consiste en diseñar listelos a base de botellas de vidrio, por ello se ha realizado la presente entrevista con la finalidad de recolectar información con respecto a las características más relevantes de las botellas de vidrio recolectadas, que consta de tres preguntas:

1. ¿Qué color de botellas son las que se recolectan en mayor cantidad?

a) Transparente      b) Verde      c) Ámbar      d) Otros: \_\_\_\_\_

2. ¿Qué cantidad de botellas (kg.) se recolectan semanalmente? Especifique la cantidad por cada color.

---

---

3. ¿A qué precio se compra el kg de botellas de botellas de vidrio?

---

### ANEXO N° 3: Guía de Observación del Proceso

BOTELLAS		TIEMPO (segundos)			VIDRIO TRITURADO (gr)	
N°	gr. (A)	Secado	Trituración	Tamizado	Aceptable (B)	Desperdicio (C)
1	392	60	4.36	30.47	262	130
2	408	60	3.26	28.43	298	110
3	395	60	3.65	28.69	329	66
4	492	60	4.24	29.56	332	160
5	398	60	3.85	32.61	276	122
6	511	60	5.05	30.81	275	236
7	376	60	4.75	30.72	227	149
8	590	60	3.35	31.45	355	235
9	587	60	3.40	31.08	298	289
10	389	60	4.23	29.97	227	162
11	475	60	4.32	31.36	358	117
12	394	60	3.95	28.29	299	95
13	398	60	3.30	29.42	319	79
14	392	60	4.24	30.54	288	104
15	401	60	4.30	31.87	267	134

Elaboración Propia, 2019.

**Donde:**

$$\diamond C = A - B$$

**ANEXO N° 4: Ficha de Materia Prima**

MATERIA PRIMA		UNIDAD	DISEÑOS DE LISTELOS		
			N° 1	N° 2	N° 3
BASE	Cemento Porcelanato	gr	225	225	225
	Agua	ml	80	80	80
	Fragua	gr	120	100	120
	Agua	ml	48	40	48
DISEÑO	Sellador	ml	2	2	2
	Vidrio	gr	92	89	95
	Pintura	ml	5	0	5
	Cemento Porcelanato	gr	225	225	225

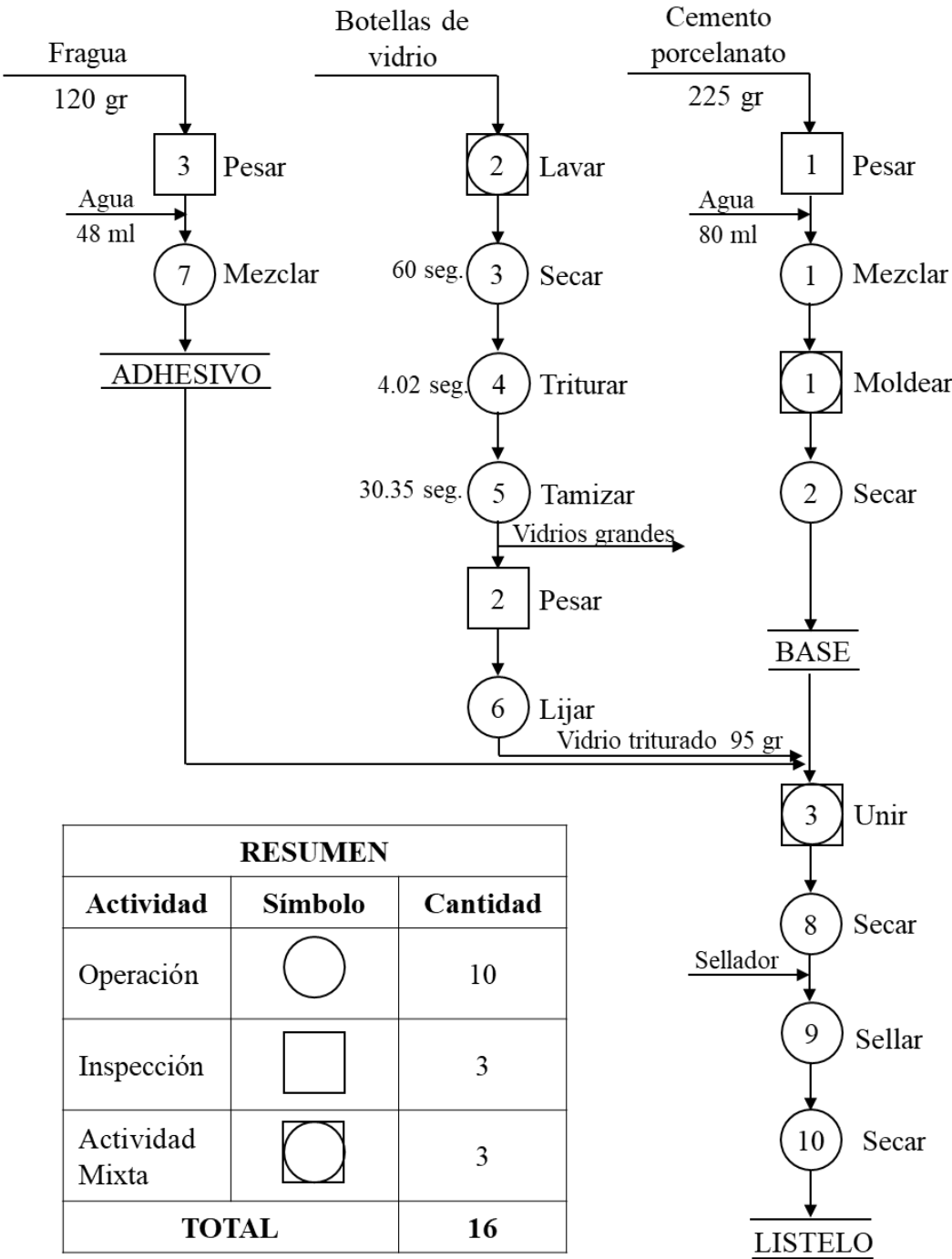
Elaboración Propia, 2019.

**ANEXO N° 5: Reporte de Costos**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/)</b>	<b>COSTO PARCIAL (S/)</b>
<b>INSUMOS</b>				
<b>Cemento Porcelanato</b>	gramo	675	S/ 0.01	S/ 3.38
<b>Agua</b>	mililitro	376	S/ 0.00046	S/ 0.17
<b>Fragua</b>	gramo	340	S/ 0.01	S/ 1.73
<b>Sellador</b>	mililitro	6	S/ 0.03	S/ 0.16
<b>Vidrio</b>	gramo	276	S/ 0.00022	S/ 0.06
<b>Pintura</b>	mililitro	10	S/ 0.13	S/ 1.25
<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Trituración</b>	servicio	1	S/ 0.42	S/ 0.42
<b>Operario</b>	horas	4.5	S/ 3.00	S/ 13.50
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>				
<b>Balanza (depreciación)</b>	unidad	1	S/ 0.02	S/ 0.02
<b>Rejilla (depreciación)</b>	centímetro	30	S/ 0.01	S/ 0.25
<b>Lija</b>	unidad	1	S/ 1.80	S/ 1.80
<b>Esponja de Fierro</b>	unidad	1	S/ 1.00	S/ 1.00
<b>Tina (depreciación)</b>	unidad	1	S/ 0.03	S/ 0.03
<b>Plato de aluminio (depreciación)</b>	unidad	1	S/ 0.01	S/ 0.01
<b>Fuente de aluminio (depreciación)</b>	unidad	1	S/ 0.01	S/ 0.01
<b>Cuchara descartable</b>	unidad	1	S/ 0.10	S/ 0.10
<b>Jarra plástica (depreciación)</b>	unidad	1	S/ 0.01	S/ 0.01
<b>Pincel (depreciación)</b>	unidad	1	S/ 0.01	S/ 0.01
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 23.90</b>
<b>COSTO PROMEDIO DEL DISEÑO DEL LISTELO</b>				<b>S/ 7.97</b>



Elaboración Propia, 2019.

**ANEXO N° 6: Diagrama de Operaciones (DOP) Diseño de listelos a base de botellas de vidrio recicladas**



## **ANEXO N° 7: Guía de Pautas: Nivel de Aceptación**

### **❖ OBJETIVOS**

-  Recolectar opiniones, actitudes y pensamientos que ayude a la mejora de todo lo relacionado con nuestro producto final.
-  Testar y evaluar los gustos, preferencias y experiencias de cada invitado.

### **❖ BIENVENIDA**

En esta etapa se realizara la recepción de los invitados, se registrará su asistencia y se realizará la presentación de la moderadora.

### **❖ DINÁMICA**

La siguiente dinámica se realizará con el objetivo de que cada invitado entre en confianza y se integre con el grupo, además de crear un clima propicio y así cada invitado pueda manifestar sus ideas de manera clara y con fluidez, sin temor alguno.

#### **▪ Desarrollo:**

La coordinadora les propondrá a los participantes realizar una presentación citando valores numéricos. En el momento de presentarse deberán informar su nombre y cualquier otro dato que quieran dar a conocer incorporando números. Sentados formando un gran círculo y sin seguir ningún orden cada integrante dará a conocerse e informando cinco valores numéricos. Cada participante podrá hacer referencia a los valores que desee y los citará en el orden que quiera.

Como forma de explicar la actividad sería ideal que el facilitador o la facilitadora se presentará primero al grupo. Por ejemplo, soy Lucia tengo 43 años y hace 8 años me dedico a dar talleres, tengo 2 hijos uno de 7 años y otro de 10 y mi número favorito es el 26.

### ❖ **HÁBITOS DE CONSUMO**

En este punto se realizarán algunas preguntas, hábitos, usos o frecuencias de cada invitado para ir calentando con el tema, tales como:

- ¿Ha escuchado acerca de listelos decorativos?
- ¿Ha pensado en comprar listelos para decorar algún lugar de su casa?
- ¿Qué piensa acerca de darle una segunda vida a un envase de vidrio?
- ¿Compraría o adquiriría listelos decorativos diseñados a base de botellas de vidrio?

### ❖ **PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO**

En este punto se presentarán los 3 diseños de listelos a realizar para que cada invitado nos pueda dar sus observaciones u opiniones acerca de ello.

### ❖ **FEED BACK**

Esta etapa es un tipo de retroalimentación en donde se realizarán las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que más le agrada del producto?
- Del 1 al 10 ¿Cómo calificaría el producto?
- ¿Qué modificaría de los diseños presentados?
- ¿Qué le agregaría a estos diseños?
- ¿Qué colores le atraerían más?
- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

### ❖ **AGRADECIMIENTO**

Se da por finalizado este focus group y en nombre de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, se les agradece su asistencia, al igual que por sus opiniones y pensamientos con respecto a los diseños presentados, las cuales son muy valiosas para nosotros y nos servirán de gran ayuda, su participación ha sido de gran importancia. A continuación se les hará entrega de un pequeño refrigerio.

## ANEXO N° 8: Constancia de validación por la Ing. MBA Luciana Torres Ludeña



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luciana Mercedes Torres Ludeña con DNI N° 02854952, Magister en Administración con Mención en Gerencia Empresarial, con N° CIP 94321, de profesión Ingeniera Industrial, desempeñándome actualmente como Docente Adscrita en el Departamento de Proyecto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Cuestionario
- Guía de observación del proceso
- Ficha de materia prima
- Reporte de costos
- Guía de pautas: Nivel de aceptación

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Cuestionario de características de botellas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓



Guía de observación del proceso	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓

Ficha de materia prima	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓

Reporte de costos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓

Guía de pautas: Nivel de aceptación	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓

En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de junio del dos mil diecinueve.

  
 Magister. : Ing. MBA Luciana Mercedes Torres Ludeña  
 DNI : 02854052  
 Especialidad : Ingeniera Industrial  
 E-mail : ing.lucianatorres@gmail.com

## ANEXO N° 9: Constancia de Validación por el Ing. Omar Rivera Calle



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Omar Rivera Calle con DNI N° 02894711, de profesión Industrial desempeñándome actualmente como DTC de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Cuestionario
- Guía de observación del proceso
- Ficha de materia prima
- Reporte de costos
- Guía de pautas: Nivel de aceptación

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Cuestionario de características de botellas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Guía de observación del proceso	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Ficha de materia prima	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	



Reporte de costos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	





Guía de pautas: Nivel de aceptación	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los 12 días del mes de junio del dos mil diecinueve.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO PIURA  
ING. OMAR RIVERA CALLE  
CIP. 102770

Ingeniero : \_\_\_\_\_

DNI : \_\_\_\_\_

Especialidad : \_\_\_\_\_

E-mail : \_\_\_\_\_

## ANEXO N° 10: Constancia de Validación por el Ing. MBA Hugo Daniel García Juárez



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Hugo Daniel García Juárez con DNI N° 41947300, de profesión Ingeniero Industrial, desempeñándome actualmente como Docente Tiempo completo de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Cuestionario
- Guía de observación del proceso
- Ficha de materia prima
- Reporte de costos
- Guía de pautas: Nivel de aceptación

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Cuestionario de características de botellas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad				/	
3. Actualidad					/
4. Organización					/
5. Suficiencia					/
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/
8. Coherencia					/
9. Metodología					/



Guía de observación del proceso	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad				/	
3. Actualidad					/
4. Organización					/
5. Suficiencia					/
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	/

Ficha de materia prima	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad					/
3. Actualidad					/
4. Organización					/
5. Suficiencia					/
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/
8. Coherencia					/
9. Metodología				/	

Reporte de costos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad					/
3. Actualidad					/
4. Organización					/
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/
8. Coherencia					/
9. Metodología					/

Guía de pautas: Nivel de aceptación	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					/
2. Objetividad					/
3. Actualidad					/
4. Organización					/
5. Suficiencia					/
6. Intencionalidad					/
7. Consistencia					/
8. Coherencia					/
9. Metodología					/

En señal de conformidad, firmo la presente en la ciudad de Piura a los 10 días del mes de junio del dos mil diecinueve.

  
 **Hugo Daniel García Juárez**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**  
**CIP/ 110495**

Ingeniero : HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ



DNI : 41947380

Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL

E-mail : hgarcia@ucv.edu.pe

## **ANEXO N° 11: Informe de Focus Group**

### **❖ OBJETIVOS**

-  Recolectar opiniones, actitudes y pensamientos que ayude a la mejora de todo lo relacionado con el producto final.
-  Testar y evaluar los gustos, preferencias y experiencias de cada invitado.

### **❖ BIENVENIDA**

En esta etapa se realizó la recepción de los 8 invitados, se registró su asistencia y se realizó la presentación de la moderadora Kimberly Preciado Talledo.

### **❖ DINÁMICA**

La dinámica se realizó con el objetivo de que cada invitado entre en confianza y se integre con el grupo, además de crear un clima propicio y así cada invitado pueda manifestar sus ideas de manera clara y con fluidez, sin temor alguno.

#### **▪ Desarrollo:**

La coordinadora les propuso a los participantes realizar una presentación citando valores numéricos. En el momento de presentarse informaron su nombre y cualquier otro dato que quieran dar a conocer incorporando números. Sentados formando un gran círculo y sin seguir ningún orden cada integrante dará a conocerse e informando valores numéricos. Cada participante podrá hacer referencia a los valores que desee y los citará en el orden que quiera.

Como forma de explicar la actividad, la moderadora fue la primera en presentarse ante el grupo. Por ejemplo: soy Kimberly tengo 21 años y hace 5 años empecé a estudiar Ingeniería Industrial.

### **❖ HÁBITOS DE CONSUMO**

En este punto se realizaron algunas preguntas, hábitos, usos o frecuencias de cada invitado para ir calentando con el tema, tales como:

- ¿Ha escuchado acerca de listelos decorativos?

Con respecto a esta pregunta, todos los invitados tenían conocimiento acerca de este tipo de producto.

- ¿Ha pensado en comprar listelos para decorar algún lugar de su casa?  
Los invitados afirmaron haber pensado en comprar listelos para decorar algún lugar de sus casas, principalmente para la cocina.
  
- ¿Qué piensa acerca de darle una segunda vida a un envase de vidrio?  
Los invitados comentaron que por cómo está la situación hoy en día con respecto al medio ambiente, el reciclar residuos sólidos como el plástico o el vidrio, es una idea con la que todos están de acuerdo, siempre y cuando se les dé un uso adecuado y que beneficie también a la sociedad.
  
- ¿Compraría o adquiriría listelos decorativos diseñados a base de botellas de vidrio?  
Los invitados confirmaron estar dispuestos a comprar listelos decorativos diseñados a base de botellas de vidrio recicladas, siempre y cuando se le dé el tratamiento adecuado a los trozos de vidrio y se elimine cualquier tipo de punta que pueda causar algún daño, como un corte o raspado.

#### ❖ **PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO**

En este punto se presentaron los 3 diseños de listelos a realizar para que cada invitado diera sus observaciones u opiniones acerca de ello.

#### ❖ **FEED BACK**

Esta etapa fue un tipo de retroalimentación en donde se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que más le agrada del producto?  
Que está hecho de un material reciclable y que se pueden plasmar diferentes diseños en los listelos a partir de los tozos de vidrio.
  
- Del 1 al 10 ¿Cómo calificaría el producto?  
En promedio, los invitados calificaron los diseños con puntaje de 7.63.

- ¿Qué modificaría de los diseños presentados?  
Que sea más ligero, de menos grosor, que se lijén y pulan bien las puntas de los vidrios y que se pulan los bordes de los listelos.
- ¿Qué le agregaría a estos diseños?  
Que se combinen colores más vivos y que se nivele la superficie.
- ¿Qué colores le atraerían más?  
Los colores dependerán del lugar en el cual se colocaran los listelos.
- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?  
En promedio, los invitados estaban dispuestos a pagar hasta S/ 8.25 por cada listelo.










#### ❖ **AGRADECIMIENTO**

En esta etapa, se dio por finalizado el focus group y en nombre de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, se les agradeció la asistencia a los invitados, al igual que por sus opiniones y pensamientos con respecto a los diseños presentados, las cuales fueron muy valiosos para el proyecto.

#### ❖ **CONCLUSIÓN**

Se llegó a la conclusión de que los diseños de listelos a ase de botellas de vidrio reciclado, si tendrían una acogida positiva en el mercado, siempre y cuando se realicen con la maquinaria adecuada para pulir los bordes de los vidrios y brindarle seguridad al cliente.

# ANEXO N° 12: Hoja de Asistencia

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>						
Proyecto	Diseño de listelos a base de botellas de vidrio recicladas en Talara - 2019					
Fecha						
Hora						
Lista de Asistencia - Focus Group						
Ítem	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Firma	Observaciones	
1	FRANC Fiestas SERNADUE	72033463	27		8	
2	Humberto Soludo Encabada	72287493	29		8	
3	Ramirez Amaya Daniela Fabiola	73823279	25		7	
4	Rondoy campos Sara	4861588	30		8	
5	Yasmeen Acedo Roxo	45241192	31		7	
6	Renzo Torres Castillo	46374667	29		9	
7	EDINSON VILCHEZ MENDOZA	72866319	33		7	
8	Miguel Ruiz Farián	03892806	68		7	
9						
10						



**ANEXO N° 13: Registro Fotográfico**

BOTELLAS DE VIDRIO EN LOS VERTEDEROS SIN RECICLAR	
	
AA.HH MARIA AUXILIADORA	AA.HH SOL DE ORO

PRECIO DE LISTELOS EN EL MERCADO	
	
	
	



## ENTREVISTA A LOS REPRESENTANTES DE LOS CENTROS DE ACOPIO EN LA CIUDAD DE TALARA ALTA



## ETAPAS DEL TRATAMIENTO QUE SE LE DIO A LAS BOTELLAS DE VIDRIOS RECICLADAS

Lavado	Triturado	Tamizado	Peso del Vidrio Aceptable
			

ETAPA DE TRITURADO		
Ingreso de las botellas	Salida del vidrio triturado	Recogida del vidrio triturado
		

MÁQUINA TRITURADORA	
	



ETAPAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA BASE DONDE SE PLASMARON LOS DISEÑOS DE LOS LISTELOS			
Elaboración de la base	Moldes para la base	Base de Cemento porcelanato lista	Elaboración de diseños
			

PROPUESTAS DE DISEÑOS DE LISTELOS A BASE DE BOTELLAS DE VIDRIO RECICLADO	
Diseño N° 1	
	
Diseño N° 2	
	
Diseño N° 3	
	

**DESARROLLO DEL FOCUS GROUP PARA MEDIR EL NIVEL DE PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS CON RESPECTO A LOS DISEÑOS PROPUESTOS**

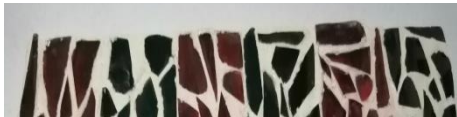



## ANEXO N° 14: Descripción del Listelo

Datos Generales	
Ancho	24 cm
Espesor	7.5 cm
Alto	0.9 cm
Uso	Decoración de paredes
Material	Cemento porcelanato
Diseño	Vidrio reciclado
Acabado	Acrílico

### Datos de seguridad:

A continuación se explica que aspectos se tomaron en cuenta para que el listelo se seguro al usarse, de manera que la persona no tenga contacto con los trozos de vidrio.

Superficie	
Los trozos de vidrio son lijados antes de iniciar con el diseño y no sobresalen del listelo.	
Aplicación del sellador acrílico CHEMA sobre la superficie para recubrir el vidrio.	

## ANEXO N° 15: Hoja técnica del sellador acrílico



Hoja Técnica

# BELLA FRAGUA

Sellador acrílico que protege e impermeabiliza las fraguas en juntas de cerámicos y porcelanatos.

VERSION: 01  
CREADO: 23/08/2017

DESCRIPCIÓN	<p><b>BELLA FRAGUA</b> es un sellador acrílico transparente, recomendado para proteger e impermeabilizar las fraguas cementicias de mayólicas, cerámicos, porcelanatos, gres porcelánicos, etc. Protegiéndolas del agua, moho, grasa y otros contaminantes que deteriorar las juntas. Se puede utilizar en pisos y paredes en ambientes interiores y exteriores.</p>
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Protege las fraguas impermeabilizándolas y conservándolas como nuevas, evitando el paso de humedad y la formación de moho, grasa y otros contaminantes.</li><li>- Evita la acumulación de polvo sobre las juntas.</li><li>- Posee buena adherencia.</li><li>- Fácil de aplicar.</li></ul>
USOS	<ul style="list-style-type: none"><li>- BELLA FRAGUA se utiliza sobre juntas de mayólicas, cerámicos, porcelanatos, gres porcelánicos y otros enchapes en ambientes como baños, cocinas, salas, terrazas, hospitales, colegios, plantas de procesamiento de alimentos, etc. En pisos y paredes en interiores y exteriores.</li></ul> <p>Nota. Para uniformizar el color de la fragua utilizar BELLA FRAGUA de colores</p>
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aspecto : Líquido.</li><li>- Color : Blanco lechoso</li><li>- Densidad : 3.80 – 4.00kg/gal.</li><li>- pH : 7.0 - 8.0</li><li>- Solubilidad : Se disuelve completamente en agua.</li><li>- VOC : 0 g/L.</li></ul>
PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO	<p><b>Preparación de la superficie</b></p> <p>Las fraguas deben encontrarse limpias y secas, libre de polvo, grasa, hongos, cera, humedad y de cualquier otro material extraño.</p> <p>En juntas en ladrillo caravista o cerámico kar, uniformizar la superficie con una lija muy fina.</p> <p>En el caso que la superficie tenga problemas de salitre, realice previamente una limpieza con CHEMA CLEAN MULTIUSOS o con una solución de ácido muriático diluido en proporción 1/10 de agua. Luego enjuague con abundante agua. Dejar secar completamente la superficie.</p> <p><b>Aplicación.</b></p> <p>Aplicar BELLA FRAGUA directamente del envase con un pincel o una brocha delgada (del ancho de la junta) hasta cubrir completamente la fragua.</p> <p>En caso de salpicaduras o manchado de los cerámicos limpiar inmediatamente con un trapo húmedo.</p> <p>Limpie las herramientas utilizadas con agua inmediatamente después de culminar el trabajo, si</p>

ATENCIÓN AL CLIENTE:  
(511) 336-8407

Página 1 de 2





*Calidad que Construye*

Hoja Técnica

## BELLA FRAGUA

Sellador acrílico que protege e impermeabiliza las fraguas en juntas de cerámicos y porcelanatos.

VERSION: 01  
CREADO: 23/08/2017

se deja secar se formará película.

Dejar secar al menos 24 horas antes de exponerlo al tránsito y esperar 7 días antes de exponerlo al contacto con agua.

**RENDIMIENTO** 5 m<sup>2</sup> por litro aprox. por mano. Varía según el tipo de sustrato y el espesor de la película.

**PRESENTACIÓN** - Envase de 1 L

**TIEMPO DE ALMACENAMIENTO** 12 meses almacenados en su envase original, en un lugar fresco, ventilado, sellado, bajo techo y protegido del calor intenso.

**PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar una prueba pequeña con BELLA FRAGUA para determinar si es adecuado, puesto que intensifica el color de la fragua.
- Esperar 7 días como mínimo después de aplicado la fragua para asegurar un correcto fraguado y curado.

En caso de emergencia llame al CETOX (Centro Toxicológico 012732318/ 999012933).  
Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.  
No comer ni beber mientras manipula el producto. Utilizar guantes, máscara para vapores, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua

**"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines"**

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

ATENCIÓN AL CLIENTE:  
(511) 336-8407

Página 2 de 2